

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MEDECINE

Présentée et soutenue le 24 avril 1874.

PAR LÉON BAUDIN,

Né à Besançon,

Ancien élève de l'École du service de santé militaire de Strasbourg,

Aide-major stagiaire au Val-de-Grâce.

DE L'ABSORPTION PAR LA PEAU

DES SUBSTANCES DISSOUTES DANS L'EAU



*Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties
de l'enseignement médical.*

PARIS

A. PARENT, IMPRIMEUR DE LA FACULTE DE MEDECINE

31, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 31

1874

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen, M. WURTZ.

Professeurs. MM.

Anatomie.....	SAPPEY.
Physiologie.....	BECLARD.
Physique médicale.....	GAVARRET.
Chimie organique et chimie minérale.....	WURTZ.
Histoire naturelle médicale.....	BAILLON.
Pathologie et thérapeutique générales.....	CHAUFFARD.
Pathologie médicale.....	AXENFELD.
	HARDY.
	DOLBEAU.
Pathologie chirurgicale.....	TRELAT.
Anatomie pathologique.....	CHARCOT.
Histologie.....	ROBIN.
Opérations et appareils.....	LE FORT.
Pharmacologie.....	REGNAULD.
Thérapeutique et matière médicale.....	GUBLER.
Hygiène.....	BOUGHARDAT.
Médecine légale.....	TARDIEU.
Accouchements, maladies des femmes en couche et des enfants nouveau-nés.....	PAJOT.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LORAIN.
Pathologie comparée et expérimentale.....	VULPIAN.
	BOUILLAUD.
Clinique médicale.....	SÉE (G).
	LASEGUE.
	BEHIER.
	VERNEUIL.
Clinique chirurgicale.....	GOSSELIN.
	BROCA.
	RICHET.
Clinique d'accouchements.....	DEPAUL.

Professeurs honoraires :

MM. ANDRAL, le Baron J. CLOQUET et DUMAS

Agrégés en exercice.

MM. BAILLY.	MM. CRUVEILHIER.	MM. GRIMAUD.	MM. OLLIVIER.
BALL.	DAMASCHINO.	GUENIOT.	PAUL.
BLACHEZ.	DE SEYNES.	ISAMBERT.	PERIER.
BOCQUILLON.	DUPLAY.	LANNELONGUE.	PETER.
BOUCHARD.	DUBRUEIL.	LÉCORCHÉ.	POLAILLON.
BROUARDEL.	GABRIEL.	LE DENTU.	PROUST.
	GAUTIER.	NICAISE.	TILLAUX.

Agrégés libres chargés de cours complémentaires.

Cours clinique des maladies de la peau.....	MM. N. . .
— des maladies des enfants.....	ROGER.
— des maladies mentales et nerveuses.....	N. . .
— de l'ophthalmologie.....	PANAS.
Chef des travaux anatomiques.....	Marc SÉE.

Examineurs de la thèse.

MM. GUBLER, président : VULPIAN, LEDENTU, OLLIVIER.

M. LE FILLEUL, Secrétaire.

Par délibération du 7 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE

Sous-lieutenant au 2^e zouaves, tombé glorieusement à Frœschviller.

A MON EXCELLENTE MÈRE

A MON FRÈRE ÉMILE.

A MA BONNE TANTE R. BINTOT.

A MON ONCLE LE D^r BINTOT,

Médecin principal des armées,
Officier de la Légion d'Honneur.

Agréé, mon cher oncle, la dédicace de mon premier travail,
pour lequel vous avez été mon guide.

A TOUS MES PARENTS.

A MES EXCELLENTS AMIS, CH. MARION
ET LÉON SANDOT.

A MES MAÎTRES.

A MES AMIS.

A M. LE PROFESSEUR GUBLER,

MON PRÉSIDENT DE THÈSE.

DE
L'ABSORPTION PAR LA PEAU
DES
SUBSTANCES DISSOUTES DANS L'EAU

INTRODUCTION.

Nous avons voulu placer quelques mots en manière d'introduction à cette thèse ; une introduction est toujours utile à ce double point de vue du moins que, d'une part, elle permet à l'auteur d'indiquer son point de départ, son but, sa méthode de travail et le plan de son sujet ; que, d'autre part, elle est pour lui une occasion toute trouvée de solliciter de ses lecteurs une indulgence qu'explique, soit la haute difficulté du sujet entrepris, soit l'humble faiblesse de l'écrivain. Personne n'aura pu jamais, avec plus de raison que nous, invoquer à ce double titre l'indulgence de ses lecteurs et de ses juges.

« Il n'existe pas, a dit M. le professeur Bérard dans son Cours de physiologie, — il n'existe pas une partie de la physiologie qui, autant que l'histoire de l'absorption, mérite d'être étudiée par le praticien, soit que l'on ait égard à l'étiologie d'une foule de maladies, ou à la théorie de l'empoisonnement, soit qu'il s'agisse de prévoir les effets ou de régler l'emploi de la plupart des agents thérapeuti-

ques. » Séduit en effet par l'attrait de cette grande question de l'absorption, nous avons voulu, dans notre travail inaugural de la thèse, en aborder un des points principaux, le plus intéressant peut-être par le nombre et la violence des controverses auxquelles a donné lieu son étude, nous voulons parler de l'absorption cutanée. Mais, même réduit à ces termes, notre sujet était encore immense; nous avions trop conscience du *quid valeant humeri* pour oser entreprendre, dans son ensemble, l'étude de cette question si délicate, si vaste et si complexe de l'absorption cutanée; nous avons dû nous borner à l'envisager et à l'étudier sous une de ses faces seulement, nous renfermant strictement dans les limites tracées par ce paragraphe du Programme de la commission chargée par la Société d'hydrologie d'étudier la question de l'absorption cutanée: « Tout en laissant sa commission entièrement libre de la direction et de l'étendue à donner à ses recherches, la Société d'hydrologie pense qu'il convient qu'elle se tienne autant que possible enfermée dans les termes suivants: l'absorption cutanée dans le bain médicamenteux. »

C'est dans les mêmes termes, à peu près, que nous avons prétendu restreindre notre sujet, lorsque nous avons choisi le titre de notre thèse: De l'Absorption par la peau des substances dissoutes dans l'eau.

Nous croyons qu'il en est, de l'étude de cette question, qui résout en même temps, en partie, celle de la iatraliptique, comme de l'étude de toute méthode physiologique; c'est-à-dire que, comme le dit Gilbert, « pour la juger en connaissance de cause, il faut en avoir étudié la partie historique, la partie rationnelle, et la partie expérimentale. »

Si donc, avec M. Roche, nous trouvons exagérée la part faite à l'expérience par l'un de nos plus éminents physiologistes, lequel résumait invariablement toute discussion en disant: « Avez-vous fait des expériences? Non. Eh bien! vos observations peuvent être très-exactes, vos raisonne-

ments fort justes, mais tout cela ne prouve rien ; les expériences ont seules le droit et le pouvoir de forcer et de commander ma conviction. » Nous trouvons aussi que, d'un autre côté, M. Roche tombe lui-même dans l'excès opposé lorsque, prétendant se passer complètement de l'expérimentation, il nous dit : « Etudions chaque organe ou instrument, liquide ou solide, étudions-le dans sa forme, sa structure, ses éléments microscopiques, sa composition chimique et ses propriétés physiques ; observons-le fonctionnant normalement et fonctionnant dans le trouble ; voyons comment son action se lie et s'enchaîne avec celle de tous les autres organes, faisons sa part dans le résultat commun qui constitue la vie, appliquons toute notre puissance de raisonnement à l'interprétation de tous ces faits, c'est dans cette direction, et dans cette direction seulement qu'est l'avenir de la physiologie. »

Pour nous, nous ne serons aussi absolu dans un sens ni dans l'autre, et nous prendrons pour guide ce grand précepte de Bacon : l'observation et l'expérience pour amasser les matériaux, l'induction et la déduction pour les élaborer, voilà les seules bonnes machines intellectuelles. Notre travail comprendra trois parties : une partie historique, une partie rationnelle, et une partie expérimentale.

La première partie de notre travail, la partie historique, sera assez brève, non que nous attachions à cet historique une moindre importance : loin de là ! mais c'est qu'il trouvera d'une manière toute naturelle le développement, le complément qu'il mérite, dans notre troisième partie, la partie expérimentale. Cette dernière, en effet, se confond d'une manière intime avec le côté philosophique de l'histoire de l'absorption, qu'elle constitue, du reste, presque entièrement à elle seule, au point de vue spécial qui nous occupe : cette histoire de l'absorption cutanée n'est-elle point, en effet, presque tout entière dans la discussion des

expériences sur lesquelles se sont basées les différentes thèses soutenues, les diverses doctrines émises?

Nous avons, en second lieu, traité la partie rationnelle de notre sujet, et nous avons accordé à cette seconde partie une importance relativement plus considérable qu'à la première. La partie rationnelle a dû à son tour être immédiatement subdivisée en deux; nous y avons traité, d'une part, la question anatomique; de l'autre, la partie physiologique rationnelle proprement dite.

La portion anatomique comprend l'anatomie des organes dont le phénomène, sujet de cette étude, constitue l'une des fonctions, c'est-à-dire de la peau et de ses annexes. Mais il est bien entendu que nous n'avons à étudier, et que nous n'avons étudié par conséquent cette anatomie qu'au point de vue tout à fait spécial de la fonction qui nous occupe; que nous avons donc pu et dû laisser de côté certains points importants de l'anatomie de la peau considérée à un point de vue général, et insister au contraire davantage sur d'autres points, en apparence moins importants, mais en relation plus directe avec la spécialité de notre étude.

Quant à l'étude de la physiologie rationnelle de l'absorption cutanée, elle a consisté pour nous en ceci: 1° étant données les conditions anatomiques de la peau d'une part, les conditions physiologiques du phénomène de l'absorption en général d'autre part, déduire les phénomènes rationnels que devra déterminer l'application de celles-ci à celles-là; — 2° recueillir les faits d'observation afférents à notre sujet, les discuter rapidement, et conclure de l'ensemble de ces faits. Dans cette partie physiologique, donc, deux points bien distincts; l'un, tout de raisonnement scientifique, l'autre tout d'observation. Tous deux sont d'une égale importance, mais aussi d'une égale difficulté; là était, nous ne craignons pas de le dire, la partie délicate du sujet, aussi ne craignons-nous pas d'invoquer ici à

nouveau, et tout spécialement pour elle, l'indulgence de nos lecteurs.

Enfin, la troisième partie de notre travail, comprenant la physiologie expérimentale de l'absorption cutanée, est celle à laquelle nous avons attaché le plus d'importance, et avec d'autant plus de raison, croyons-nous, que c'était la plus accessible à notre modeste savoir.

C'eût été une bien longue, et peut-être bien fastidieuse histoire que celle de l'interminable série d'expériences auxquelles a donné lieu l'étude de l'absorption cutanée; et du reste, cette histoire existe toute faite, et d'une manière assez complète dans plusieurs des ouvrages récents écrits sur cette question. Aussi avons-nous cru devoir peu insister, et nous contenter de l'examen rapide et général de ces expériences qui rentre dans l'historique du sujet.

D'un autre côté, choisir dans l'innombrable quantité de ces expériences quelques-unes des plus importantes, des plus sujettes à controverse, et les reprendre pour notre propre compte, nous ne pouvions y songer. Les moyens d'expérimentation suffisants, le temps même nécessaire à une telle entreprise nous faisaient complètement défaut. Puis, une telle quantité d'expériences ont déjà été tentées sur tous les points et dans tous les sens de la question, dans de si excellentes conditions d'installation, de durée et d'exécution, par une foule d'hommes si ingénieux et si considérables qu'il eût été *imprudent à nous* de prétendre les contrôler par un petit nombre d'expériences identiques, exécutées dans des conditions relativement bien insuffisantes, et d'une durée de quelques mois à peine.

Visant donc un but plus modeste et plus accessible à nos forces, nous avons cru mieux faire en nous bornant à exposer en quelque sorte la philosophie de cette expérimentation; à prendre les meilleures des expériences exécutées de part et d'autre par les partisans et par les adversaires de l'absorption cutanée, à les comparer en les examinant

au point de vue de leur nombre, et surtout de leur exactitude; à arriver enfin de cette manière à nous rendre compte des divergences étonnantes de leurs résultats, en signalant des causes d'erreur qui ont pu se glisser dans leur exécution, causes d'erreur que nous avons pu parfois mettre en évidence par quelques expériences contradictoires.

On le voit donc, nous ne nous sommes jamais flatté de résoudre la question de l'absorption cutanée; notre seule ambition a été d'en faire une étude consciencieuse, à peu près complète, sans nous dissimuler toutefois que tous nos efforts pourraient n'aboutir qu'à un résultat bien faible, peut-être nul, peut-être faux, car nous n'ignorons pas que les lignes suivantes, qui seront en tout cas notre excuse, ont été écrites par un savant bien autorisé dans cette question, M. Hébert: « Depuis Hippocrate jusqu'à Bichat, et depuis Bichat jusqu'à nos jours, on a écrit sur l'absorption cutanée tant de choses étranges, enregistré tant de faits contradictoires, qu'il ne faut pas trop en vouloir à ceux qui, sur ce point, n'ont pas d'opinion arrêtée, ou même professent des idées fausses. » (Lettre à la *Revue médicale*, fin 1862.)

CHAPITRE I.

Historique.

§ 1. D'Hippocrate à Séguin.

Il faut arriver jusqu'en 1814, — époque à laquelle Séguin fit paraître dans les *Annales de Chimie* son beau travail intitulé: *Premier mémoire sur les vaisseaux absorbants*, — pour trouver posée la question dont l'étude doit faire l'objet de ce travail.

Jusque-là, en effet, il n'était venu encore à l'idée de personne de discuter la réalité de cette fonction de l'absorption, que l'on accordait à la peau d'une manière si absolue et à un si haut degré: Hippocrate avait dit que « les parties molles du corps attirent à elles la matière également du dedans comme du dehors. » Galien avait spécifié en disant que cette absorption s'exerce « à la manière d'une attraction » Prodicus et ses disciples avaient, sans la vérifier d'abord, consacré cette doctrine du maître en la prenant pour base d'une nouvelle méthode thérapeutique, la iatraliptique..... Que fallait-il de plus? On s'inclinait devant les résultats de cette méthode, continuée par les Arabes, reprise un peu plus tard par les Brera, Chiaventi, Cyrillo, et élevée à son apogée par le D^r Chrestien, de Montpellier (1811); fort de ses résultats, on affirmait l'absorption sans se donner la peine de descendre au fond des choses, sans même penser à demander ou à rechercher la preuve que les médicaments appliqués agissaient bien par le mécanisme de l'absorption cutanée, et par ce mécanisme seul.

Paracelse, en plein moyen âge, put remettre en honneur pour soutenir les forces des malades, les bains de bouillon, de lait, de sang, dont l'usage avait été si fréquent chez les Romains.

Telle était la foi robuste et profonde des médecins en l'absorption cutanée;—tous étaient fermement convaincus, avec Haller, que « la peau pompe l'eau du bain; » que, dans cette circonstance, le poids du corps augmente « d'une manière évidente »; que l'humidité d'un air chargé de vapeur d'eau « s'imbibe par toute la surface du corps, » — qu'il ne se trouva pas un incrédule pour contrôler et rejeter ce chiffre fantastique de 3,000 gr., auquel Falconner fixe le poids de l'eau qu'absorbe, en une heure, le corps dans le bain. Il est vrai que ce beau résultat est à peu près d'accord avec les affirmations de Simpson, qui prétend

avoir vu baisser le niveau de l'eau dans la cuvette en faisant prendre un bain de pied à un fébricitant ; ou encore avec celles de cet autre expérimentateur de la même époque, Fontana, lequel se pèse, se promène quelques heures par un temps très-humide, se pèse de nouveau, trouve une augmentation de poids de plusieurs onces, et déclare sans hésiter que cette augmentation de poids ne saurait être attribuée à autre chose qu'à l'humidité absorbée par la peau dans sa promenade.

Enfin, bien plus près de nous, nous voyons encore un écrivain allemand, Marcard, dans son *Traité des bains*, fixer gravement à 1500 gr. le poids d'eau absorbé par le corps dans le bain en une heure.

Mais, ce n'est pas tout, si l'expérimentation fournit aux partisans de l'absorption cutanée des résultats aussi affirmatifs, l'observation, de son côté, apporte à l'appui de leur théorie une innombrable quantité de faits... Et voici venir l'histoire des naufragés qui ont calmé leur soif en mouillant de temps en temps leurs vêtements, dont l'humidité était ensuite pompée par la peau ; celle de la jeune fille qui fut prise d'évanouissement pour s'être placé sur le sein des branches d'aconit... Et puis, à quoi attribuer l'embonpoint que l'on remarque chez les bouchers et chez les charcutiers, sinon à la pénétration à travers leur peau des émanations et des liquides animaux avec lesquels celle-ci est constamment en rapport ? Et à la suite de ces arguments, toute une série d'autres de même nature, que l'on ne discute même plus aujourd'hui, et dont, au reste, Haller, qui les rapporte, commençait à entrevoir lui-même la futilité ; car, après avoir exposé tous ces faits, il terminait en faisant toutefois quelques réserves, et ajoutant : « Suspecta enim esse hæc experimenta haud ignoro. »

§ 2. *De Séguin à Homolle.*

Les expériences de Séguin eurent un retentissement immense; ce fut une clameur générale, et, de tous côtés, on se mit activement à l'œuvre pour en contrôler les résultats. Grand fut l'étonnement des physiologistes, lorsqu'au lieu d'une augmentation de plusieurs livres du poids du corps dans le bain, ils se trouvèrent en face d'une augmentation à peine appréciable, ne dépassant jamais 40 à 50 grammes, restant souvent bien au-dessous, parfois nulle, parfois même négative; puisque, dans un certain nombre de cas, ils durent constater, comme l'avait fait Séguin, une diminution du poids du corps. Il y avait loin de pareils résultats à ceux de Fontana, Falconner, Simpson, qui, jusque-là, avaient fait loi pour les physiologistes. Aussi Séguin eut-il d'abord d'assez nombreux partisans, surtout lorsque Currie eut publié les résultats de ses expériences concordant avec ceux donnés par Séguin.

Cependant, les travaux de Dangerfield, Dill, Madden, Milne Edwards, ceux surtout de Berthold et de Collard de Martigny ne tardèrent pas à ramener peu à peu dans le camp des partisans de l'absorption cutanée le plus grand nombre des physiologistes. Le fait de l'absorption cutanée parut mieux établi que jamais, lorsque l'on eut montré à Séguin que, s'il pouvait y avoir parfois diminution du poids du corps dans le bain, celle-ci était toujours, en tout cas, moindre que la diminution subie par le corps à l'air libre, différence qui ne pouvait tenir qu'à la petite quantité d'eau absorbée dans le bain; — que la quantité d'urine rendue était augmentée après le bain, et, d'autre part, sa densité diminuée; — enfin, que les substances dissoutes dans l'eau, et ainsi appliquées sur la peau, se retrouvaient au bout d'un certain temps dans les urines, dans le sang, dans la sérosité des vésicatoires. Ce dernier fait, établi par

des expériences restées célèbres de Westrumb, parut surtout sans réplique, et le phénomène de l'absorption cutanée, de l'état d'axiome, de fait indiscutable et indiscuté, passa à l'état de fait rigoureusement démontré par l'expérience. Toutes les thèses publiées dans cette période de la première moitié du XIX^e siècle, celles de MM. Ledoux (Paris, 1803), Oudet (Paris, 1813), Pellerin (Paris, 1818), Astruc (J.-P.) (Montpellier, 1816), Delzeuses (Paris, 1820), Basire (Paris, 1835), Nosper (Strasbourg, 1832), Corbel (Paris, 1837), N. Henry (Strasbourg, 1843), sont écrites dans cet esprit.

Il suffit, au reste, de parcourir les titres des ouvrages publiés à cette époque sur la question; on n'y voit jamais : Discussion sur l'absorption cutanée, pas même tout simplement : De l'absorption cutanée, mais invariablement presque : Preuves de l'absorption cutanée. Tous les écrits relatifs à l'action physiologique des bains, à la iatraliptique, ne discutent même pas le fait et l'avancent comme démontré d'une manière complète et indiscutable.

Ce qui frappe, lorsque l'on étudie cette période de l'histoire de l'absorption, c'est l'étrange confusion qui y règne, confusion de tous les faits qui, de près ou de loin, touchent à la question. On ne se donne même pas la peine de distinguer l'absorption des gaz de celle des liquides, et tel auteur qui veut, par exemple, vous prouver l'absorption d'un sel dissous dans l'eau, vous racontera invariablement l'expérience, fort discutable du reste, de Bichat sur l'absorption des gaz fétides des amphithéâtres, ou celles de Chaussier avec le gaz hydrogène sulfuré sur les oiseaux; à plus forte raison, ne manquera-t-il pas de vous rapporter tout au long les pesées de Collard de Martigny et de Berthold, pour l'absorption de l'eau pure..... En somme, on voit que, n'était cette étrange prétention de prouver avec de tels arguments l'absorption des substances dissoutes dans l'eau, prétention que nous avons dû signaler pour en

faire justice, l'histoire de toute cette période pourrait se résumer dans ce seul mot de confusion, chaos.

Nous aurons, cependant, à revenir assez longuement encore, au début de notre chapitre de la physiologie expérimentale de l'absorption cutanée, sur cette regrettable confusion; nous aurons à examiner les arguments que l'on a tirés, et que l'on peut tirer de ces diverses expériences, que nous démontrerons, d'une part, étrangères à notre sujet; de l'autre, d'une valeur plus que médiocre.

Faisons toutefois une exception en faveur des expériences de Westrumb, qui méritent certainement la longue discussion que leur a fait subir M. Hébert dans sa thèse de 1861.

§ 3. *De Homolle à nos jours.*

Les choses en étaient là lorsque Homolle vint tout remettre en question en déclarant, après de longues et minutieuses recherches, que, pour lui, la peau absorbait en effet l'eau pure, mais n'absorbait pas les substances qu'elle tenait en dissolution : la peau, disait-il, était douée d'une force catalytique, d'une force de sélection spéciale et mystérieuse qu'il ne pouvait expliquer, mais qui pouvait seule, elle, expliquer le phénomène. On se récria, avec quelque raison peut-être, sur cette force mystérieuse, qui n'était, en somme, qu'une vue de l'esprit; on voulut chercher à en constater du moins la possibilité d'existence, à préciser les conditions de son exercice. Les travaux entrepris de tous côtés par les expérimentateurs furent, cette fois, dirigés avec méthode et dans la direction bien nette déterminée par Homolle, en décomposant naturellement la question pour démontrer successivement l'absorption des gaz, celle de l'eau et des divers liquides, celle des substances dissoutes dans ces liquides, celle des substances grasses, et enfin des corps solides.

Dès lors, la face des choses changea rapidement; on tomba bientôt d'accord pour admettre l'absorption des substances gazeuses, et bientôt aussi celle des graisses et des substances miscibles aux graisses, telles que l'alcool, l'éther, le chloroforme, etc.; mais lorsqu'on en arriva à l'eau et aux substances tenues en dissolution dans l'eau, Homolle compta de nombreux partisans; il fut même dépassé par beaucoup, et le nombre des adversaires de l'absorption cutanée, non-seulement des substances dissoutes dans l'eau, mais encore de l'eau pure augmenta si rapidement de jour en jour que bientôt la proportion fut renversée, c'est-à-dire que les partisans de l'absorption cutanée se trouvèrent en minorité infime.

Il suffit de jeter les yeux sur l'index bibliographique, aussi complet que possible, placé à la fin de notre travail, pour se rendre compte de ce rapide changement survenu dans l'état de la question à partir de 1852, époque de la publication des premiers travaux de M. Homolle. On peut voir qu'en moins de dix années le nombre des auteurs qui nient l'absorption cutanée des substances dissoutes dans l'eau était devenu certainement dix fois plus fort au moins que celui de ceux qui l'admettent, et que la presque unanimité même de ces derniers avouait que cette absorption, si elle se faisait, avait lieu dans des proportions presque infinitésimales, et que, par conséquent, la thérapeutique n'avait aucun fonds sérieux à faire sur cette absorption.

Un moment pourtant, M. Willemin, par ses deux belles et consciencieuses séries d'expériences, parut relever pour quelque temps le drapeau des partisans de l'absorption cutanée;... ses résultats, discutés presque aussitôt par l'un même de ses collaborateurs, M. Barthélemy (th. Strasbourg, 1864), ne tardèrent pas à disparaître, ensevelis sous le nombre des résultats contraires. Seules, les expériences d'Hoffmann et de deux ou trois autres expérimen-

tateurs moins connus, lui vinrent apporter leur bien faible appui.

C'est sur ces entrefaites que la Société d'hydrologie porta le coup de grâce à l'absorption cutanée en dictant à l'une de ses Commissions le programme dont nous avons parlé dans notre introduction. La Société d'hydrologie, il faut bien le reconnaître, était en majorité favorable au principe de l'absorption cutanée; nombre de ses membres étaient volontiers portés à dire avec l'un de ses présidents les plus illustres, M. Durand-Fardel : les eaux minérales guérissent, — elles ne peuvent guérir que par le fait de l'absorption cutanée, — donc l'absorption cutanée existe; raisonnement qui n'avait qu'un tort : ses auteurs oubliaient d'établir l'absolue vérité de la mineure de leur syllogisme. La Société poursuivit donc ses études avec d'autant plus d'opiniâtreté que les résultats successivement obtenus la trompaient davantage dans son attente..... En vain M. Scouteten, le fougueux champion de la non-absorption, harcelait-il de ses lettres la Commission, la pressant de déposer son rapport,..... celle-ci ne voulait se laisser convaincre qu'à la longue, par la multiplicité et l'unanimité des résultats des expériences entreprises.

Ce ne fut qu'au bout de près de deux ans que la Commission se décida à déposer son rapport. Ce rapport, résumant les principales expériences exécutées dans les dix dernières années, constatait d'abord que M. Willemin, seul, concluait d'une manière formelle à l'absorption cutanée, que M. Delore restait dans le doute, et que tous les autres expérimentateurs arrivaient au contraire à des conclusions absolument opposées (Poulet, Parisot, Réveil, de Laurès, Roussin, Zeulzer, Kletzinsky, Demarquay, etc.). Vérifiant ensuite ces expériences, le rapport discutait et infirmait d'une manière absolue celles de M. Willemin, et, d'autre part, déclarait conformes aux résultats obtenus par la Commission celles des adversaires de cet expérimen-

tateur. On pouvait regarder cette fois la question comme résolue.

Telle était cependant la force de l'opinion reçue que la théorie des partisans de l'absorption cutanée continua à jouir d'un certain crédit, crédit que, il faut bien l'avouer, elle n'a point encore complètement perdu. On peut dire, néanmoins, que, grâce aux attaques incessantes de ses adversaires et au silence prudent de ses partisans, l'idée de l'absorption cutanée des substances dissoutes dans l'eau va perdant du terrain de jour en jour, et que la discussion a été close définitivement à l'avantage des premiers par la lettre de M. Scoutteten à l'Académie de médecine en février 69 : « Je propose, disait dans cette lettre M. Scoutteten, je propose, tant ma conviction est forte, de faire sur moi-même des expériences avec des poisons végétaux et minéraux dissous dans un bain ; enfin, j'ajoute que je propose un prix, d'une valeur aussi importante que l'Académie le jugera convenable, pour l'auteur d'un mémoire qui démontrera par des expériences exactes que la peau saine chez l'homme peut absorber. » Le débat, porté en ces termes devant l'Académie, n'était plus seulement une affirmation, c'était un défi..... Nul n'y a répondu.

CHAPITRE II.

Anatomie et physiologie de la peau.

A. ANATOMIE.

Cette étude anatomique de la peau, ainsi que nous l'avons dit dans notre Introduction, sera faite au point de vue tout spécial de la fonction de la peau qui nous occupe..... Nous n'avons pas prétendu faire une description complète, classique, de cette membrane, mais seulement insister sur

quelques points de son étude qui touchent directement à la partie physiologique de la question. Nous insisterons donc d'une manière toute spéciale sur la structure de l'épiderme, sur ses rapports et son adhérence avec le derme, et aussi sur l'anatomie et l'histologie des glandes sudoripares et sébacées, et de leur conduit excréteur.

§ 1. *Structure de l'épiderme.*

« L'épiderme, véritable écorce animale, analogue à celle des plantes, revêt toute la surface de la peau à la manière d'un vernis, dont il remplit au reste le rôle. » (Farabœuf. — Th. du conc. d'agrég., 1872.)

L'épaisseur de l'épiderme varie entre des limites assez étendues, de 0^{mm}03 à 3^{mm}75; ce qui tient surtout à l'inégale épaisseur de la couche cornée.

Le tissu épidermique peut être considéré comme un produit qui prend naissance à la limite du derme; il en est une véritable dépendance et y adhère d'une manière très-intime.

La couche la plus superficielle des cellules épithéliales de l'épiderme est définitivement transformée, et absolument morte; c'est la couche cornée de l'épiderme; — la couche profonde, sous-jacente à celle-ci, la couche de Malpighi, jouit de tous les attributs de la vitalité propre aux épithéliums, vitalité caractérisée par la présence dans cette couche de noyaux cellulaires, de granulations nombreuses, et aussi de pigment. Un certain nombre d'auteurs ont prétendu que la transition de la couche muqueuse de Malpighi à la couche cornée était graduelle, insensible... M. Sappey nie complètement cette disposition : « Il n'y a jamais, dit-il, de noyau, même rudimentaire, dans les cellules de la couche cornée, même immédiatement superposées à celles de la couche muqueuse. » Pour cet anatomiste, la ligne de démarcation entre ces deux couches est toujours

très-nettement arrêtée, et celles-ci diffèrent l'une de l'autre d'une manière très-évidente, et par leur structure, et par leurs propriétés.

En effet, sous l'influence de la macération dans l'eau, la couche cornée, qui était transparente, devient opaque, et d'un blanc laiteux, tandis qu'au contraire la couche muqueuse prend une coloration d'un brun plus ou moins foncé. La couche cornée se gonfle, s'épaissit considérablement, devient de plus en plus fragile, se ramollit, se dissout, et finit par tomber en poussière au fond du vase; la couche muqueuse, au contraire, quoique beaucoup plus molle, conserve son épaisseur et sa flexibilité.

Nous allons décrire successivement chacune de ces deux couches de l'épiderme. Auparavant, toutefois, disons en deux mots que quelques anatomistes, avec Schrön, Oehl, ont admis dans l'épiderme une troisième couche, intermédiaire aux deux que nous allons étudier. Cette couche mince, claire, serait formée de cellules rondes pressées, et comme desséchées. Enfin, quelques auteurs, avec MM. Morrel et Willemin, font une couche à part avec la rangée de cellules cylindriques, à noyau foncé, immédiatement contiguës au derme.

a. *Couche cornée.* — La couche la plus externe, ou couche cornée de l'épiderme, est toujours transparente. Elle est formée par de véritables lamelles épidermiques, très-minces : ces lamelles sont polygonales, et assez régulières dans les parties profondes de la couche ; ratatinées et repliées au contraire de diverses façons à sa surface externe. Pour Kölliker, leur substance n'est pas unique et homogène : ce seraient de véritables cellules aplaties, renfermant une très-petite quantité d'un liquide visqueux, et, d'après lui, on pourrait même constater, dans la plupart des cellules des couches profondes, un noyau rudimentaire sous forme d'un corpuscule homogène arrondi ou

allongé. Soumises à l'action de l'acide acétique, elles se gonfleraient, et prendraient l'aspect de véritables utricules.

Nous avons vu que l'opinion de M. Sappey est diamétralement opposée à cette manière de voir. Pour MM. Morrel et Willemin, ce qui caractérise les cellules de cette couche, c'est, comme pour M. Sappey, l'absence complète de noyau, et, de plus, leur résistance presque indéfinie, à l'action de l'acide acétique.

Quoi qu'il en soit, ce qui est certain, c'est que cette couche cornée est manifestement stratifiée, mais que ses différentes couches de stratification sont très-fortement pressées les unes contre les autres, et séparables seulement par des artifices, et surtout à la suite d'une longue macération. Signalons aussi le fait de la desquamation perpétuelle qui se passe à sa surface, desquamation qui atteint un très-haut degré d'énergie dans certaines affections de la peau, dans l'ichtyose, entre autres, et qui, se faisant dans ces proportions pathologiques, peut n'être pas sans influence sur le plus ou moins de résistance de la peau à l'imbibition.

D'après la théorie généralement adoptée aujourd'hui du développement de la couche épidermique, la couche superficielle ne serait autre chose que le résultat de l'évolution successive des cellules de la couche de Malpighi ; les cellules de celle-ci subissant toutes une poussée de dedans au dehors de la part des nouveaux éléments formés incessamment à la surface du derme, se modifiant au fur et à mesure, s'aplatissant, et perdant peu à peu leur noyau : c'est là l'opinion à laquelle s'est rallié M. Robin.

b. *Couche de Malpighi.* — La couche de Malpighi, couche profonde de l'épiderme, est composée de cellules placées côte à côte et déposées par couches successives d'épaisseur variable suivant l'épaisseur de la couche elle-

même tout entière. Par suite de la pression réciproque à laquelle elles sont soumises, ces cellules sont généralement prismatiques. Les plus profondes adhèrent au derme : elles ont un noyau ovale, qu'entoure une quantité considérable de protoplasma granuleux. A mesure que les couches se rapprochent de la superficie, les cellules qui les composent présentent leur grand diamètre horizontal ; en même temps, d'après Boziadchi, le corps des cellules devient de plus en plus consistant, plus régulier, tandis que le noyau se rapetisse et s'entoure d'une zone claire.

Le premier, Bizozzero signala dans la couche muqueuse de Malpighi l'existence d'un réseau régulier de canaux incolores, traversés par des cils durs et colorés, qui, disposés dans le sens de la longueur des canaux, réunissent entre elles les cellules les plus rapprochées ; pour lui, ce réseau canaliculé avait pour mission de distribuer les sucs nutritifs au tissu de l'épiderme. M. Morat, qui reprit après lui l'étude de ce réseau, tout en confirmant la réalité de la disposition signalée par Bizozzero, le rattache à un tissu conjonctif ayant son point de départ autour des vaisseaux des papilles, et n'ayant d'autre rôle que de maintenir solidement l'épiderme à la surface du derme dans lequel il prendrait ainsi, en quelque sorte, ses racines.

Ceci nous amène tout naturellement à parler de la disposition des couches inférieures de la couche de Malpighi, de leurs rapports et de leur adhérence avec la partie supérieure du derme.

§ 2. *Adhérence de l'épiderme au derme.*

Nous avons déjà dit que MM. Morel et Willemin faisaient de la couche la plus interne de l'épiderme, celle en rapport avec le derme, une couche spéciale, constituée par une seule rangée de cellules cylindriques à grand axe

perpendiculaire à la surface du derme. L'existence de cette rangée de cellules est admise par un grand nombre de physiologistes. Henle, cependant, ne veut voir là que des noyaux libres, dans une substance fondamentale; Frey, et après lui Kölliker admettent encore dans cette couche l'existence de petites cellules à contours très-mal limités. Enfin, un certain nombre d'auteurs, avec Rollet, Billeroth, Henle, y admettent aussi l'existence de cellules épineuses qui formeraient avec le derme un véritable engrènement. Remarquons au reste que les cellules épineuses seraient les mêmes que celles dont l'existence a été signalée dans toute l'épaisseur de l'épiderme par MM. Cornil et Ranvier, Mac Schlütze, Kölliker, Frey, etc.

Quoi qu'il en soit, et que l'on admette l'engrènement de l'épiderme au derme par les cellules épineuses de Henle, ou celui par le réseau du tissu conjonctif de M. Morat, dont il a été parlé dans le précédent paragraphe, ce qu'il y a de certain, c'est que les rapports de l'épiderme au derme sont des plus intimes, et que l'adhérence de la couche de Malpighi à ce dernier est considérable. Si, en effet, on applique sur la peau un vésicatoire, on peut constater, le soulèvement de l'épiderme par la sérosité s'étant produit, que, dans l'immense majorité des cas, ce soulèvement s'est fait, non point par la séparation de l'épiderme du derme, mais bien par la séparation des deux couches épidermiques, la couche cornée étant seule soulevée par l'épanchement séreux. C'est là un fait d'une importance capitale dans la question qui nous occupe, et sur lequel nous aurons à revenir bientôt.

Derme. — La zone superficielle du derme, celle qui se trouve en contact avec la couche de Malpighi, et qui par conséquent nous intéresse surtout, est hérissée de petites saillies ou papilles; d'où son nom de couche papillaire. Ces papilles, fort inégales de volume, et fort inégalement

réparties suivant les régions de la peau, sont composées d'un tissu fibrillaire très-délicat parsemé de cellules plasmatiques, et sillonnées par les ramifications terminales des systèmes vasculaire et nerveux.

Quant à la zone profonde, ou réticulée, disons en deux mots qu'elle est constituée par un feutrage très-lâche de fibres connectives élastiques, et renferme dans son épaisseur les glandes de la peau, les follicules pileux, et des cellules adipeuses.

Vaisseaux du derme. — Ces vaisseaux forment deux masses : l'une reste dans la zone profonde, et fournit des rameaux aux glandes sudoripares et sébacées, aux follicules pileux, et aux pelotons de graisse adipeuse ; l'autre se résout en un réseau très-fin, et très-serré, qui occupe les couches superficielles, et donne en même temps des anses vasculaires qui pénètrent dans un grand nombre de papilles.

§ 3. *Annexes de la peau.*

De ce que l'on est convenu d'appeler les annexes de la peau, nous ne décrirons que les glandes sudoripares et les glandes sébacées, puisque ce sont les seuls de ces annexes qui intéressent directement notre sujet, et nous nous arrêterons d'une manière toute spéciale sur l'anatomie générale et l'histologie des glandes sudoripares et de leur conduit.

a. *Glandes sudoripares.* — « La peau est pleine de méats, » disait Galenus, prenant *en effet* pour des méats, pour de véritables pores de la peau les ouvertures à la surface de l'épiderme des canaux excréteurs des glandes sudoripares, et Lecuwenhech, estimant le nombre de ces méats, ne l'évaluait pas à moins de 20,736,0000 par pied carré. Aussi, van Cooth, dans son livre intitulé : *Medicatio externa*

morborum internorum, s'étonne-t-il fort que l'on ait songé à contester l'absorption au travers d'une membrane aussi riche en bouches absorbantes. « Eichorn, dit-il, a très-bien vu et décrit ces petites excavations avec leur canal de communication, canal formé par un prolongement du derme modifié, et terminé par un magma de cellules épidermiques et lymphatiques.

Nous verrons que Van Cooth, tout en se trompant d'une manière évidente sur la véritable nature de ces ouvertures, entrevoyait cependant une partie de la vérité lorsqu'il leur faisait jouer le rôle principal dans l'absorption cutanée.

C'est vers l'année 1842 que ces glandes furent découvertes en France par MM. Breschet et Roussel de Vanzème, quelque temps avant que Purjinhé le signalât en Allemagne; les premiers, ils décrivirent la membrane de ces glandes dépourvue de structure, en forme d'utricule contourné sur lui-même, et le conduit excréteur de ces glandes avec ses noyaux d'épithélium.

D'après la description qu'en donnent MM. Morel et Villemin, ces glandes en tube, situées dans les régions profondes du derme, présentent un corps, ou glomérule, et un canal excréteur. Le glomérule se compose d'un tube enroulé sur lui-même, se terminant par une extrémité borgne, quelquefois bifurquée; sa membrane fondamentale est constituée par une lamelle anhyste très-mince, que renforce une gangue de tissu conjonctif très-riche en cellules plasmatiques. Quant au canal excréteur, il est droit jusqu'au niveau du sillon interpapillaire de la surface du derme, puis traverse l'épiderme en traçant une spinale assez régulière, et vient s'ouvrir obliquement à la surface de la peau.

Mais, ce qu'il nous importe d'étudier tout spécialement, c'est la structure intime de la membrane de ce conduit; car, ainsi que le dit M. P. Bert, ces pertuis, au nombre

de 6 à 800,000, d'après M. Sappey, en bien plus grand nombre encore d'après Kölliker, ces pertuis sont de véritables bouches béantes, par lesquelles on comprend que l'absorption puisse s'opérer.

Or, si l'on étudie minutieusement la structure intime de la membrane constituante de ces conduits excréteurs, on voit que, dans sa portion supérieure extrême, ces conduits n'ont pas de parois propres et que ce sont les cellules épidermiques qui les limitent, cellules polygonales et sans noyau.

Mais, à mesure que leur épithélium progresse vers le derme, leurs couches de cellules devenant de moins en moins épaisses, ces cellules offrent peu à peu une disposition verticale, et passent à l'état nucléaire; en un mot, à mesure que l'on descend vers le glomérule, l'épithélium du conduit devient de plus en plus semblable à celui de la glande elle-même, du glomérule. Ce dernier ne constitue plus qu'une simple couche d'épithélium pavimenteux de moins de 1/100 de millim. d'épaisseur.

Si nous ajoutons enfin qu'un réseau vasculaire assez serré entoure le glomérule, réseau destiné à lui apporter les matériaux nécessaires à la sécrétion spéciale dont il est chargé; si l'on réfléchit que, d'une part, comme nous venons de l'exposer, la portion profonde de la glande participe par sa formation de la nature du corps muqueux; que, d'autre part, cette glande est en rapport avec un appareil vasculaire très-riche, qui l'enveloppe, on concevra que ces glandes, si nombreuses, et si répandues sur toute la surface du corps, puissent fournir à l'absorption cutanée, dans certaines circonstances spéciales, que nous étudierons, une certaine activité. M. Rochard a insisté avec raison très-fortement sur ce point.

Glandes sébacées. — Ces glandes sont, comme les précédentes, répandues en abondance sur presque toute la sur-

face du corps ; sauf aux endroits où l'épiderme est très-épais, comme à la plante des pieds, à la paume des mains, par exemple.

Presque toujours annexées aux follicules pileux, les glandes sébacées possèdent un canal excréteur qui, la plupart du temps, reste indivis, et se termine par un renflement considérable. La membrane propre est amorphe, très-mince ; mais elle est renforcée par une couche de tissu fibrillaire ; la face interne supporte une ou deux couches de jeunes cellules, dont le contenu, fortement granulé, et transparent, permet de voir facilement les noyaux. En dedans de cette couche épithéliale, les cellules augmentent de volume au fur et à mesure qu'elles se rapprochent de l'excavation, et, à mesure que le noyau disparaît, le contenu se transforme en de fines gouttelettes graisseuses. Enfin, près du canal excréteur, les cellules, arrivées à leur développement le plus complet, et ne pouvant résister à la pression excentrique de leur contenu, qui augmente toujours, éclatent, et laissent échapper une quantité considérable de gouttelettes de graisse, qui représentent le produit de la sécrétion des glandes sébacées.

Le canal excréteur s'ouvre d'habitude dans le follicule pileux correspondant ; cependant, quelquefois, il aboutit directement à la surface de la peau ; et, dans ce cas, la partie du canal qui traverse la couche épidermique n'a pas de parois propres.

L'appareil vasculaire de ces glandes, médiocrement développé, n'offre rien de particulier à signaler.

B. PHYSIOLOGIE RATIONNELLE.

Pour qu'un corps, placé à la surface de la peau, pénètre dans l'intérieur de celle-ci, et parvienne, de là, dans le torrent circulatoire, il faut, de toute nécessité, que cette substance traverse l'épiderme et que, arrivée à la surface

du derme, elle s'y introduise par une sorte d'imbibition interstitielle, pour s'engager ensuite dans les vaisseaux lymphatiques et les veines. Or, si l'épiderme est sans solution de continuité, ce n'est que par endosmose qu'il peut se laisser traverser. Dès lors, il deviendra évident que l'absorption par la peau intacte veut *la condition* que la substance à absorber remplisse les conditions exigées d'elle par le phénomène de l'absorption envisagée à un point de vue général; il faudra, en un mot, que cette substance soit endosmotique pour l'épiderme.

Quelle que soit la théorie que l'on adopte pour expliquer le mécanisme du phénomène de l'absorption; que l'on admette la théorie de l'imbibition par capillarité ou par les affinités chimiques, ou celle de l'endosmose, ou bien que l'on ne veuille voir dans cette imbibition et dans cette endosmose que deux cas particuliers, deux actes successifs d'une même force, celle de diffusion, — ce phénomène exige toujours, d'une manière absolue, la réunion des quatre conditions suivantes: 1° deux liquides en présence, de nature différente, — 2° la faculté, pour chacun de ces deux liquides en présence, de mouiller la membrane qui les sépare; — 3° la résistance de la membrane à toute action chimique de la part de chacun de ces liquides; — 4° la possibilité du mélange des deux liquides, sinon en toutes proportions, du moins en proportions quelconques. M. le professeur Béclard a fait voir que ces quatre conditions peuvent, à la rigueur, se résumer en une seule, la dernière, et que, peu importe, en réalité, que les deux liquides mouillent ou ne mouillent pas la membrane: du moment que les deux liquides sont miscibles, l'échange de leurs éléments se fait à travers la membrane. C'est ainsi que l'on verra, par exemple, l'endosmose se faire parfaitement entre l'huile et l'alcool bien que le premier de ces liquides ne mouille pas la membrane.

La miscibilité des deux liquides en présence, telle est

donc la condition unique, mais absolue, mais *sine quâ non* de toute absorption. Or, il est facile de démontrer que cette condition n'est précisément pas remplie dans le cas particulier de l'absorption cutanée de l'eau et des substances qui y sont dissoutes : celles-ci, en effet, miscibles, il est vrai aux liquides du sang, en sont séparées par une couche imperméable d'un vernis gras constitué par le produit de sécrétion des glandes sébacées mêlé aux matières organiques et aux sels de la sueur. C'est à cette sorte de vernis gras impénétrable que l'on a donné le nom de smegma.

On sait que la sueur renferme environ 99 p. 100 d'eau ; le centième restant renferme de l'urée ; un acide azoté particulier, l'acide sudorique, découvert par M. Favre, appelé aussi acide hydrotique par quelques chimistes, de l'acide lactique, des matières grasses ; enfin, une certaine quantité de sels, parmi lesquels domine surtout le chlorure de sodium. Enfin, M. Lehmann y signale encore la présence d'un autre acide, de consistance grasse, l'acide métacétonique. Quant à la matière sébacée, difficilement isolable de la sueur, elle est essentiellement constituée par l'oléine et la margarine et des oléates et margarates alcalins. Telle est la composition de ce smegma, qui constitue, on le voit, une couche grasse, répandue assez uniformément sur toute la surface de l'épiderme, et existant même, contrairement à ce que l'on dit généralement, à la paume des mains et à la plante des pieds, où il n'y a pas cependant de glandes sébacées. Il suffit, en effet, de répandre quelques gouttes d'eau sur la peau de ces régions pour voir qu'elle n'adhère pas davantage sur ce point que sur n'importe quel autre de l'épiderme.

La présence du smegma dans ces régions, où n'existent pas de glandes sébacées, s'explique cependant assez bien : la paume de la main, en effet, est constamment, pour l'accomplissement de ses fonctions, en rapport avec les diverses autres régions du corps, avec la face, notamment,

où l'appareil sébacé est relativement assez développé : rien d'étonnant donc à ce qu'elle se recouvre, par contact avec ces régions, d'une certaine quantité de smegma. On conçoit aussi que la plante des pieds, grâce à l'enserrement et au frottement habituel de cette extrémité dans la chaussure, emprunte facilement aussi aux autres régions du pied la couche grasse qui la recouvre. Ajoutons, enfin, que ces deux régions, si elles sont totalement privées de glandes sébacées, sont, en revanche, très-riches en glandes sudoripares, et nous avons vu que le produit de sécrétion de ces glandes contenait une certaine quantité de matières grasses.

L'existence de ce smegma est constante ; et même chez les personnes où elle est le moins considérable, elle est bien plus abondante qu'on ne se l'imaginerait au premier abord. En outre, elle se renouvelle incessamment, et avec une grande rapidité lorsque, à l'aide d'efforts mécaniques, de frictions, de frictions alcalines surtout, on est parvenu à l'enlever plus ou moins complètement. Dans certains établissements de bain, par exemple, on sait que les garçons baigneurs, comme preuve de leur habileté, ont coutume de montrer les petits rouleaux formés de smegma et de débris épithéliaux, qu'ils enlèvent par les frictions ; or, si l'on prend deux bains consécutifs, à quelques minutes d'intervalle, on est tout étonné de voir que la quantité de smegma enlevée par la seconde friction est presque aussi considérable qu'après le premier bain. Il est, en outre, aisé de se rendre compte de l'existence de cette couche, *de son efficacité protectrice* et de sa facilité de renouvellement par les deux petites expériences suivantes exposées dans la thèse de M. Hébert : 1° si au sortir d'un bain chaud ou froid, d'une durée d'une heure et demie, deux heures même, on examine la surface de la peau, on voit fort bien que l'eau n'y adhère nullement, et glisse sur elle comme sur une toile cirée ; — 2° si l'on frotte, assez

énergiquement, pendant plusieurs minutes, avec du savon blanc, fortement alcalin, la face interne du *bain*; que l'on enlève la couche savonneuse avec de l'eau pure, on voit que l'eau répandue ensuite sur cette même surface, n'y adhère pas davantage: la couche sébacée s'est donc presque instantanément reproduite, et, pour ainsi dire, au fur et à mesure qu'on l'enlevait par des frictions alcalines.

Cette reproduction rapide, incessante de la couche sébacée à la surface de l'épiderme, suffit à résoudre cette objection, qui nous avait paru fondée d'abord, mais qui, au fond, n'est que spécieuse: l'imperméabilité de la peau par suite de l'existence d'une légère couche sébacée à sa surface, est loin d'être absolue, dit M. le D^r L. Chenais, de Lohéac, dans une lettre à la *Gazette des hôpitaux* 1869; en effet, les corps gras sont mécaniquement pénétrés par l'eau; de plus, l'eau, oxyde d'oxygène, comme tous les oxydes, saponifie facilement les corps gras. En sorte que, si l'on place sous le champ du microscope une goutte d'eau sur un fragment d'épiderme, on voit bientôt celle-ci, non-seulement adhérer à l'épiderme, mais encore l'imbibber complètement. Et si, dit-il, on enduit d'une couche de suif, même assez épaisse, une feuille de papier; que sur cette couche grasse, on répande une certaine quantité d'eau, on voit, au bout d'un temps assez court, celle-ci suinter à travers le papier. La couche grasse, relativement assez épaisse, qui protégeait le papier, a donc été rapidement dissociée par l'eau pure.

Cette petite expérience est facile à faire: nous l'avons plusieurs fois répétée, et nous l'avons constamment trouvée exacte, même avec des couches de matière grasse assez considérables. Mais, remarquons que, dans ce cas, la membrane à laquelle on a affaire est une membrane morte, inanimée, soumise passivement, une fois la couche grasse enlevée, à l'action du liquide; tandis que la peau,

chez l'homme vivant, renouvelle d'une manière constante la couche sébacée qu'attaque l'eau en contact. Saisissons donc cette occasion pour invalider d'une manière absolue toute expérience faite sur le cadavre, par exemple, celles de M. Parisot, exécutées sur les cadavres de deux jeunes enfants.

Enfin, pour montrer que nous n'exagérons pas l'importance de la couche sébacée au point de vue de la préservation pour l'épiderme du contact de l'eau, nous citerons, avec M. Scoutteten, l'expérience suivante : on sait que si, à la surface d'un verre d'eau bien pure, on laisse tomber un petit morceau de camphre, celui-ci s'anime de mouvements giratoires par suite de son contact avec le liquide ; or, si avec l'extrémité d'une baguette de verre, simplement frottée à la surface de la main, on touche le liquide, on voit les mouvements giratoires du fragment de camphre cesser immédiatement, tandis que ces mouvements ne sont pas arrêtés si la baguette de verre est parfaitement nettoyée. Ainsi donc, la très-petite quantité de matière grasse que le frottement avec la paume de la main a fixé à la baguette de verre, a suffi, étant disposée à la surface du liquide, pour faire cesser le contact parfait de celui-ci avec le fragment de camphre. On voit par là que, pour empêcher l'épiderme d'être mouillé par le liquide, il n'est pas besoin d'une couche de matière grasse aussi considérable qu'on le croirait.

Mais ce n'est pas tout : supposons que le smegma, cette couche protectrice de l'épiderme, dont nous venons de démontrer la puissance, supposons, disons-nous, que cette couche n'existe pas... l'absorption cutanée, néanmoins, n'aurait lieu que très-difficilement, et à un degré extrêmement faible.

En effet, les divers tissus sont loin de jouir du même degré de pouvoir absorbant ; or, si nous interrogeons dans ce sens la physiologie, elle nous répond, avec M. Longet,

que « la laxité, la finesse des tissus et des membranes, et surtout l'abondance de leurs vaisseaux, telles sont les conditions anatomiques auxquelles on a coutume de rapporter la rapidité de l'absorption. » Eh bien ! l'étude anatomique que nous avons faite précédemment sur l'épiderme ne nous a-t-elle pas montré cette membrane comme constituée par des lamelles épidermiques absolument sèches, tassées, disposées en couches épaisses, stratifiées, et absolument dépourvues de tout vestige de vaisseaux ? Et, d'après cette seule disposition anatomique, ne pouvons-nous pas affirmer d'avance que cette membrane sera aussi impropre, aussi rebelle que possible aux phénomènes de l'absorption ?

Ce n'est donc point tout à fait sans raison que quelques auteurs ont cru pouvoir, de ces seules considérations anatomiques, déduire directement la négation de l'absorption cutanée ; le raisonnement serait même parfaitement inattaquable (car il est certain que dans de telles conditions anatomiques, l'épiderme doit résister à l'action du liquide durant un temps qui dépasserait certainement de beaucoup celui d'applications pratiques de médicaments à sa surface), si l'épiderme était absolument sans solution de continuité. Mais, nous avons vu que si les pores de Galenus n'existaient pas, il existait, en revanche, à la surface épidermique, un nombre très-considérable de petites ouvertures, terminaisons des conduits extérieurs des glandes sudoripares ; nous avons vu, de plus, que la membrane propre des conduits offrait, vers leur extrémité inférieure, tous les caractères d'une véritable muqueuse, et qu'ils étaient en communication directe avec un riche lacis vasculaire. Dès lors, nous comprenons comment, la couche sébacée étant détruite, l'eau peut pénétrer peu à peu dans les conduits sudoripares, et l'absorption se faire alors dans une certaine limite. Nous comprenons aussi comment les corps gras, miscibles à la couche sébacée de la

peau, peuvent ainsi pénétrer dans les canaux de ces glandes sudoripares, dans ceux des glandes sébacées, et leur absorption se faire ainsi d'une manière constante, et relativement assez facile. Enfin, nous comprenons encore comment il se fait, indépendamment de l'absence de couches sébacées à la paume des mains et à la plante des pieds, que ces surfaces absorbent plus rapidement, grâce au grand nombre de leurs glandes sudoripares.

Ainsi donc, considérant : 1° que l'épiderme, grâce à son épaisseur, à sa siccité, à son invascularité, ne peut se laisser traverser qu'après une immersion excessivement prolongée ; — 2° que les corps gras le pénètrent assez facilement ; — 3° que l'absorption est plus facile à la plante des pieds et à la paume des mains, et, d'une manière générale, dans toutes les régions où le nombre de ces glandes est considérable, nous concluons : l'absorption se fait dans l'épaisseur du derme, en pénétrant par les canaux des glandes sudoripares.

Terminons enfin ce chapitre physiologique, en insistant un peu sur cette dernière loi de l'osmose : la membrane à travers laquelle s'exerce l'osmose d'une substance saline dissoute dans l'eau s'imbibe d'une dissolution dans laquelle le sel dissout est en bien moins grande proportion. C'est en indiquant cette loi, portée à sa plus haute limite, que Homolle eût pu se dispenser de recourir à sa force catalytique ou de sélection, pour expliquer comment, au cas même où serait démontrée l'absorption de l'eau, celle des sels dissous ne le serait point pour autant.

Il nous reste maintenant à examiner et à discuter brièvement les quelques faits d'observations qu'ont cru pouvoir apporter à l'appui de leur thèse les partisans de l'absorption cutanée, d'un côté ; leurs adversaires, de l'autre.

Comme preuve de l'absorption des liquides, les partisans de l'absorption cutanée ont cité : le ramollissement des cors après une longue immersion ; le gonflement de

l'épiderme après l'application prolongée de cataplasmes; les effets de bains médicamenteux; le gonflement des ganglions inguinaux après les bains de pieds.

Pour le ramollissement des cors, faisons remarquer qu'il s'agit ici d'un produit pathologique de l'épiderme, et que l'on ne saurait conclure de lui à l'épiderme sain, normal. Puis, comme le fait remarquer M. Rochard, ce gonflement prouve simplement que l'épiderme des cors se laisse imbibber comme le ferait un corps inerte; mais cet acte, tout passif de leur part, ne ressemble en rien à l'opération active qui caractérise l'absorption. Il en est de même pour le gonflement de l'épiderme à la suite de l'application prolongée de cataplasmes.

Le gonflement des ganglions inguinaux à la suite des bains de pieds, alors même qu'il serait démontré que les lymphatiques de la peau absorbent, ne saurait être attribué à l'absorption de l'eau et à son transport dans les ganglions. Comment comprendre une absorption aussi rapide, alors que nous voyons le virus syphilitique, celui des piquûres anatomiques, mettre plusieurs jours pour arriver aux ganglions?

Quant aux effets des bains médicamenteux, nous y reviendrons bientôt, alors qu'il nous faudra discuter la méthode thérapeutique comme mode d'investigation expérimental du problème de l'absorption cutanée.

On a prétendu aussi que l'action des cantharides sur la vessie, dans les applications de vésicatoires, démontrait l'absorption cutanée de cette substance. Il nous est permis de ne pas même discuter cette preuve : les vésicatoires altèrent l'épiderme; et l'action cantharidienne n'a lieu, du reste, que lorsque, l'ampoule se déchirant avant la levée du vésicatoire, les cantharides se trouvent ainsi en contact direct avec le derme.

D'un autre côté, les adversaires de l'absorption cutanée font remarquer avec raison que les virus de la rage, de

la syphilis, de la variole et de la vaccine, restent sans action tant qu'ils ne sont que déposés à la surface de la peau, dont l'épiderme est intact; qu'il en est de même du venin des serpents les plus dangereux, ainsi que des poisons les plus violents, tels que l'acide cyanhydrique, de strychnine, l'acide arsénieux, etc. Ils demandent aussi comment il se fait que l'épiderme ne permette pas de s'échapper à l'eau contenue dans les ampoules formées par des vésicatoires ou par des brûlures..., en dépit de la théorie de M. le D^r Marin, qui prétend obtenir la cure des brûlures, au premier et au deuxième degré, en évacuant le liquide de l'ampoule par endosmose, en employant un liquide tel que la gomme, plus épais que la sérosité contenue.

Ces faits, allégués par les adversaires de l'absorption cutanée, nous semblent être assez indiscutables et constituer des preuves valables en faveur de leur doctrine.

CHAPITRE III.

Physiologie expérimentale.

C'est à cette dernière partie de notre travail que nous avons donné la plus grande étendue, étendue relativement plus *grande* encore, si l'on *considère* le point de vue tout spécial sous lequel nous avons envisagé la physiologie expérimentale de l'absorption cutanée. En effet, comme nous le disions dans notre introduction, nous avons pu nous affranchir complètement de la tâche énorme et, nous le croyons, peu fructueuse qu'eût nécessitée un exposé, même rapide et succinct, de l'innombrable quantité d'expériences exécutées sur cette question. Nous nous sommes *donc* contenté de jeter un coup d'œil d'ensemble sur les

deux camps des partisans et des adversaires de l'absorption cutanée, pour faire voir de suite que, sous le rapport du nombre, d'abord, l'avantage reste à ces derniers d'une manière incontestable. Pour tous les détails, nous nous contenterons de renvoyer le lecteur au chapitre bibliographique.

Examinant ensuite successivement, et en bloc, les expériences positives, d'abord, puis les expériences négatives, nous nous sommes efforcé de rechercher, dans les conditions qui ont présidé à leur exécution, l'explication des incroyables contradictions qu'ont trouvées les physiologistes dans leurs résultats.

Dans un premier paragraphe, nous avons démontré que, si les expériences à résultat négatif ont sur les autres l'avantage incontesté du nombre, elles ont aussi la supériorité, non moins évidente, de la plus rigoureuse exactitude. Nous le disons bien haut : ces expériences, dans leur ensemble, sont parfaitement inattaquables ; leurs auteurs se sont constamment soumis à toutes les conditions de durée, température, proportion des sels dissous, moyens d'investigation, etc., qu'ont bien voulu leur imposer leurs contradicteurs, et nous verrons que jamais, du reste, ceux-ci n'ont attaqué sérieusement la valeur absolue de ces résultats négatifs. Mais, sans en faire aussi bon marché que M. Broquin, qui se contente de déclarer que dix faits négatifs n'infirment pas un seul fait positif bien observé, ils ne s'en attachent qu'avec plus de force à leurs résultats positifs, pour conclure : la peau absorbe, dans des limites restreintes, il est vrai, et non dans tous les cas ; mais elle absorbe.

Pour nous, nous pensons qu'elle n'absorbe absolument pas, et que ce fait sera suffisamment prouvé lorsque, après avoir ainsi démontré la rigueur et l'exactitude inattaquables des expériences à résultat négatif, nous aurons fait voir, dans un second paragraphe, qu'il n'est pas une seule

expérience ayant donné un résultat positif qui échappe complètement à toutes les causes d'erreur qui pouvaient l'entacher dans un sens favorable à celui où elle a répondu. Ces causes d'erreur ont été rattachées par nous à cinq chefs principaux :

1° Non intégrité absolue de l'épiderme du sujet en expérience ;

2° Existence normale dans les humeurs, avant l'expérience, de la substance qui y a été ensuite reconnue ;

3° Absorption de la substance dissoute par les muqueuses glando-préputiale et anale ;

4° Essuiement imparfait à la sortie du bain ;

5° Pénétration de la substance par les voies pulmonaires.

La discussion de chacun de ces cinq chefs a été développée dans un sous-paragraphe, et nous avons pu, dans celle des deuxième, troisième et quatrième chefs, apporter les résultats d'un certain nombre d'expériences personnelles.

Tel est le plan que nous avons suivi dans l'étude critique que nous avons faite de la physiologie expérimentale de la question ; mais, avant de l'entreprendre, nous avons dû commencer par nous débarrasser, pour la clarté du sujet, d'une quantité d'expériences que l'on a coutume de jeter sans raison dans la discussion. Nous disons sans raison, parce que, de ces expériences, les unes sont totalement étrangères à l'absorption des substances dissoutes dans l'eau, et, les autres, d'une valeur plus que médiocre. Dans une sorte de paragraphe préliminaire, nous avons dû faire, parmi les expériences, un certain nombre d'éliminations successives, qui nous ont amené à poser en principe que celles-là, et celles-là seules, qui reposaient sur la méthode des réactions chimiques et fonctionnelles, pouvaient fournir à la solution de la question des données précises et de quelque valeur. C'était ainsi réduire nettement la discussion à des termes clairs et rationnels.

§ 1^{er}. *Délimitation exacte du champ expérimental de la question.*

Nous ne nous arrêterons pas à discuter les premières expériences de Séguin, basées sur la méthode des pesées, et qui l'amènèrent à poser le problème de l'absorption cutanée, et à le résoudre par la négative. Cette discussion, M. Willemin l'a faite avec le plus remarquable talent dans son premier Mémoire sur l'absorption cutanée, mais, disons-le en passant, sans nous convaincre. Quoi qu'il en soit, nous laisserons complètement de côté ces expériences, ainsi que celles du même genre de MM. Kuhn de Niederbroon, Duriau, Poulet, W. Edwards, Collard de Martigny même..., et cela pour deux raisons.

La première, c'est que toutes ces expériences, ayant pour but direct de prouver seulement l'absorption de l'eau pure, ne rentrent pas, à proprement parler, dans notre sujet. Il est vrai que, cette absorption une fois démontrée, il y aurait là une grande présomption en faveur de celle des substances dissoutes dans l'eau; mais, outre que ce ne serait, en tout cas, qu'une présomption, il serait à peine permis de s'y arrêter, aujourd'hui qu'un certain nombre d'observateurs, se ralliant à l'idée formulée par M. Homolle, ont, tout en admettant l'absorption de l'eau pure par la peau, nié celle des substances dissoutes. Or, bien que l'esprit répugne à concevoir cette puissance élective de la peau, il n'en est pas moins vrai qu'il faut compter avec une opinion soutenue par des savants de la valeur de MM. Homolle, Duriau, etc.

En second lieu, ces expériences, de quelques noms illustres qu'elles se recommandent, quelque ingénieuses qu'elles soient, quelles que soient enfin les garanties de précision et de bonnes conditions expérimentales qu'elles présentent, nous les rejetons immédiatement, par ce seul

fait qu'elles ont pour base la méthode des pesées. Car nous pensons, avec M. Froment, que cette méthode, toute séduisante qu'elle puisse être pour un esprit mathématique, toute simple qu'elle puisse paraître au premier abord, devient extraordinairement complexe dès que l'on veut tenir compte de toutes les données du problème : perspiration, exhalation, sécrétion, hygrométrie des poils et de l'épiderme... Que voyons-nous, en effet ? Les résultats des divers expérimentateurs nous offrent de continuelles et considérables divergences : les uns trouvent une augmentation constante du poids du corps après le bain ; les autres trouvent que ce poids n'a pas varié ; d'autres, enfin, qu'il y a une diminution de ce poids, mais diminution moindre qu'à l'air.

Ces mêmes divergences se retrouvent, mais plus accentuées encore, lorsque les mêmes expérimentateurs prétendent déterminer le rapport des températures du bain avec les quantités d'eau absorbée. La température isotherme de M. Kuhn de Niederbroon est admise par les uns, rejetée par les autres.

Si nous ajoutons enfin que les résultats positifs les plus concluants, obtenus par ces divers expérimentateurs avec de grands bains, dans les meilleures conditions possibles de température et de durée, ne dépassent jamais quelques dizaines de grammes, on comprendra que nous soyons autorisé à ne tenir aucun compte de ces expériences. Qui nous répondra, en effet, de l'exactitude, à quelques grammes près, d'une balance destinée à supporter des poids de 120 à 150 livres ? Puis, comme le fait observer M. Roche, ces quelques grammes acquis ne représentent-ils pas, approximativement, la quantité d'eau nécessaire pour imbibber l'épiderme qui, on le sait, est très-hygrométrique ? Bref, nous pensons que M. Collard de Martigny s'exagère singulièrement la valeur et la portée d'expériences de cette nature, lorsqu'il les discute, et conclut de sa discussion

que « l'absorption cutanée est réelle, quoique soumise, comme toute fonction éminemment vitale, à de continuelles variations d'objet, de durée et d'énergie..., et qu'elle ne saurait plus faire un doute pour personne.

Dans le même ordre d'idées, éliminons tout de suite de notre sujet la discussion de toutes les expériences (expériences qui, comme les précédentes, ne démontreraient toujours que l'absorption de l'eau pure) exécutées pour démontrer la plus faible densité de l'urine après le bain. Du reste, s'il est vrai que la densité des urines est plus faible après le bain qu'avant, il n'est pas nécessaire de recourir, pour l'expliquer, au mécanisme de l'absorption cutanée. En effet, il y a pendant le bain, dit M. le professeur Gubler, un défaut de dénutrition de l'organisme analogue à celui qui existe chez le convalescent, et dès lors il est tout naturel que l'urine soit moins dense, chez celui-là comme chez celui-ci. Remarquons, en outre, que les différences de densités de l'urine après et avant le bain, données par les divers expérimentateurs, partisans ou non partisans de l'absorption par la peau, ne correspondraient pas à une absorption de moins de 500 à 600 gram. d'eau, prétention à laquelle n'ont jamais atteint, même de très-loin, ceux qui ont employé la méthode des pesées. Enfin, si ces expériences pouvaient prouver quelque chose, elles ne pourraient prouver jamais que l'absorption de l'eau pure, et, nous le répétons avec M. Roche : « C'est une erreur profonde d'espérer, je ne dirai pas résoudre, mais simplement éclairer le problème de l'absorption cutanée avec de l'eau pure. »

Enfin, nous terminons ces premières éliminations, si nécessaires pour nous permettre un peu d'ordre et de clarté dans notre sujet, par l'élimination de toutes les expériences faites, comme celles de M. Parisot, sur la peau morte, sur le cadavre, et aussi toutes les expériences exécutées sur des animaux par Leden et Rudolfi, Spallan-

zani, de Naze, Tréviranus. Jacobson, Duguès, Townson, etc. Plus près de nous, nous avons encore les expériences de Lebchuchner sur les lapins, de Magendie sur le chien, de Collin d'Alfort sur le cheval, de Réveil sur le chien et le renard, expériences fort belles, mais dont personne ne nous contestera le droit de ne pas tenir compte dans notre travail.

Après avoir rejeté comme inutiles, insuffisants ou inexacts les résultats de ces deux premières méthodes expérimentales, nous restons en présence des résultats qui nous sont fournis par la méthode thérapeutique, d'abord, par la méthode des réactions chimiques et fonctionnelles ensuite.

A Dieu ne plaise que nous entrions dans la discussion des faits que peut fournir pour ou contre l'absorption par la peau la première de ces méthodes, la méthode thérapeutique : les longs et bruyants débats auxquels a donné lieu il y quelque temps le savant ouvrage de M. Scoutteten sur les actions électriques des eaux minérales, suffiraient à eux seuls pour nous en détourner. Il y a absorption, disaient un certain nombre de médecins hydrologues, et, la meilleure preuve, c'est que nos eaux minérales ont une action manifeste et indéniable... ; M. Durand-Fardel, allant même plus loin, disait : « Il ne faut pas conclure des résultats négatifs de l'expérimentation physiologique, que l'absorption est nulle dans le bain médicamenteux ; et, d'ailleurs, il ne doit pas être permis de subordonner l'idée thérapeutique aux résultats positifs de cette expérimentation. » M. Scoutteten répondait aux premiers : votre affirmation est bien gratuite !... qui vous dit que les actions électriques que je viens de découvrir et de vous démontrer ne soient pour rien dans une guérison, si elles n'y sont pas tout ? D'autres leur objectaient l'action purement topique du liquide, celle de sa température, etc. Et M. Hébert répondait, non sans raison, à M. Durand-Fardel, en

lui demandant ce qu'il concluait alors de la masse des résultats négatifs, et il ajoutait : « Cela signifie-t-il ensuite qu'une maladie, qui guérit après les bains, doit prouver l'absorption cutanée du médicament dont le physiologiste ne peut retrouver les traces dans l'économie? ce serait le renversement de toute science positive. » *Et adhuc sub iudice lis est.*

Aussi, tout en espérant que, dans un avenir plus ou moins rapproché, les progrès de la thérapeutique physiologique permettront à cette science de donner, elle aussi, des résultats indiscutables et positifs pour la solution de la question qui nous occupe, nous devons, pour le moment, reconnaître que la méthode thérapeutique est impuissante à nous fournir le moindre éclaircissement, et nous renfermer strictement, jusque-là, dans les faits d'expériences basés sur la méthode des réactions chimiques et fonctionnelles.

Pour nous, donc, un médicament absorbé sera celui-là, et celui-là seulement, qui, introduit dans les vaisseaux du derme, est décelé d'une manière évidente dans l'organisme, dans les produits excrémentitiels au moyen de réactions chimiques, ou encore, celui qui, introduit de la même manière, manifeste sa présence dans l'organisme d'une manière tout aussi évidente par une action physiologique spéciale et caractéristique; le mercure, par exemple, par la salivation; la belladone, par la dilatation de la pupille, la digitale, par le ralentissement du pouls.

A peine les premières expériences de Seguin eurent-elles mis en question la réalité de la faculté d'absorption de la peau que les expérimentateurs des deux camps, soit qu'ils entrevissent déjà les objections nombreuses qu'allait soulever la méthode des pesées, à laquelle ils avaient eu d'abord recours, soit qu'ils voulussent ou confirmer ou contrôler par une autre voie les résultats assez contradictoires obtenus par cette méthode, entrèrent dans la voie d'expérimentation plus large, plus commode et plus sûre

de la méthode des réactions chimiques et fonctionnelles.

La première idée qui devait leur venir, et qui leur vint effectivement à l'esprit, fut de rechercher dans les diverses sécrétions, dans l'urine en particulier, les traces des substances qu'ils avaient préalablement dissoutes dans l'eau de bain. Dès lors, voyant journellement prescrire des bains alcalins, il était tout simple de se dire : voici bon nombre de sujets qui prennent des bains alcalins ; constatons l'acidité ou l'alcalinité de leur urine après et avant le bain, et si cette expérience tout élémentaire vient nous démontrer que l'urine, acide avant le bain, est devenue alcaline, la preuve sera faite de l'absorption des principes alcalins dissous.

Grande fut donc la joie des partisans de l'absorption cutanée, lorsque les expériences entreprises sur divers points dans ce sens, vinrent réaliser leurs prévisions : le papier de tournesol leur donnait raison avec une édifiante persévérance... et l'argument parut quelque temps irrésistible. Le fait de l'alcalinisation de l'urine à la suite du bain alcalin, devint la preuve la plus indiscutée de l'absorption par la peau, et ce nouveau fait acquis à la science passa rapidement à la pratique dans certaines villes d'eau. Nous avons fréquemment entendu M. le professeur Germain Sée, dans ses leçons orales, raconter avec son humour habituelle l'enthousiaste conviction avec laquelle les baigneurs de Vichy, à une certaine époque, employaient d'une manière tout à fait usuelle et journalière le papier de tournesol pour s'assurer de la réaction alcaline de leurs urines. Tous avaient religieusement en portefeuille quelques bandes du précieux papier réactif, et n'éprouvaient de véritable contentement que lorsque, au sortir de leur bain, ils s'étaient démontré, par ces petites expériences (ou du moins le croyaient-ils), l'efficacité du traitement subi. Et remarquons que ce n'était point là une coutume à ranger parmi les erreurs et préjugés populaires, mais bien une pratique

préconisée par de savants médecins, le célèbre Barthéz entre autres.

L'enthousiasme commença pourtant à se refroidir un peu lorsque Murray Thomson, et après lui divers expérimentateurs eurent démontré que la règle n'était pas sans exception; que, dans un certain nombre de cas, l'urine, acide avant le bain alcalin, pouvait parfaitement se retrouver encore acide après; ou même, chose plus étonnante, se retrouver acide après ce bain, d'alcaline qu'elle était auparavant. Cependant, il faut bien l'avouer, ce n'étaient là, en effet, que des exceptions; aussi, les partisans de l'absorption par la peau n'essayèrent même point de les contester: ils les acceptèrent comme telles, en se disant que, après tout, l'exception confirme la règle.

Mais voici que Kletzinsky, Homolle, Durian..., un peu plus tard M. Hébert, se mettent à prendre des bains simples, gélatineux, acides même, et constatent que leurs urines sont devenues alcalines tout aussi bien qu'à la suite de bains alcalins. De ce coup, la discussion était close sur toute cette série d'expériences; il était démontré qu'il n'y avait aucun fonds sérieux à faire sur elles dans le débat; et nous n'en avons dit ces quelques mots que pour mémoire, pour être complet, et pour avoir le droit de les éliminer aussitôt de notre travail.

§ 2. *Considérations générales sur les expériences à résultat négatif.*

Nous avons déjà dit que, comparées à celles dont on leur oppose les résultats, les expériences à résultat négatif avaient pour elles l'avantage du nombre; nous ajoutons qu'elles ont encore celui d'une rigoureuse exactitude. Nous nous appesantirons peu sur le premier de ces points, sur la question du nombre, dont la valeur est, du reste, relativement moindre: il suffira en effet, pour se rendre compte

de ce fait, de jeter les yeux sur notre index bibliographique : à partir de Homolle (1853), nous avons fait précéder des signes +, ou —, ou $\pm$ les noms des divers auteurs, selon que leurs expériences ont conclu positivement ou négativement, ou enfin sont restées dans le doute relativement au sujet qui nous occupe. Il est ainsi facile de voir que la proportion des partisans et des adversaires de l'absorption par la peau des substances dissoutes dans l'eau n'est même pas de 1 à 5. Nous n'avons donc qu'à justifier notre seconde opinion émise, c'est-à-dire à montrer que la rigueur et l'exactitude de ces expériences sont inattaquables.

Quelles sont les objections qu'ont pu élever contre elles ceux dont leurs résultats négatifs venaient contredire formellement les théories ? A vrai dire, la plupart des partisans de l'absorption n'ont pas essayé de mettre en suspicion les résultats négatifs de ces expériences, et se sont contenté de n'y voir qu'une exception, assez fréquente, à la règle qu'ils cherchaient à établir avec leurs expériences propres. Quelques-uns, cependant, plus soucieux de la contradiction, ont cherché à l'expliquer en élevant contre les conditions dans lesquelles avaient été obtenus ces résultats certaines objections. Toutes ces objections peuvent se résumer dans les quatre chefs suivants :

A. Imperfection du procédé de recherche employé.

B. Durée insuffisante de l'application externe de la substance.

C. Quantité de la substance dissoute, trop forte ou trop faible.

D. Degré trop élevé ou trop faible de la température à laquelle a été faite l'application de la substance.

Examinons successivement et rapidement ces quatre groupes d'objections ; nous espérons que quelques mots suffiront pour démontrer qu'elles n'ont absolument rien de fondé, et que leur réfutation complète se trouve dans

le simple examen des expériences qu'elles prétendent invalider.

A. *Procédé de recherche employé.* — Nous avouons que nous comprenons peu la façon évasive dont ont été formulées les objections soulevées à ce sujet par quelques-uns des partisans de l'absorption. Il est fort commode, il est vrai, de venir dire à un auteur : vos expériences sont entachées du vice d'imperfection dans le procédé de recherche, dans les humeurs de la substance appliquée sur la peau ; mais encore faut-il spécifier un peu, et ajouter : votre procédé pêche en effet pour telle ou telle raison, et il ne fournit que des résultats assez grossiers et insuffisants, puisqu'ils n'atteignent pas une justesse d'approximation de plus de tant.

C'est là ce que n'ont fait jamais les partisans de l'absorption ; toujours ils se sont bornés à une critique générale, mal définie, ... le plus souvent même sans indiquer seulement le procédé qu'ils visaient spécialement dans leur critique. Une fois seulement, ils ont pu incriminer d'une manière spéciale, sérieuse, un procédé de recherche quelquefois employé ; nous voulons parler du procédé suivant pour la recherche de l'iode dans les urines : un papier amidonné et trempé dans l'urine, on y verse ensuite une goutte d'acide nitrique, et la présence de l'iode est décelée par la coloration bleue que prend alors le papier. Ce procédé, très-expéditif et un peu grossier, est cependant plus rigoureux que ne semblent le croire ceux qui l'ont attaqué, et, s'ils s'étaient donné la peine de mesurer son degré d'exactitude, ils auraient vu, ce que nous ont appris quelques expériences personnelles des plus simples, que ce procédé suffit parfaitement pour déceler l'absorption par l'estomac de 1 ctgr. 1/2 à 2 ctgr. d'iodure de potassium.

Cependant, nous ne faisons aucune difficulté pour reconnaître que, dans des expériences aussi délicates, un tel

procédé est parfaitement insuffisant. Mais pourquoi en venir embarrasser la discussion, alors qu'il est parfaitement convenu que les expériences exécutées avec ce procédé seront considérées comme non avenues ; alors surtout qu'il est abandonné depuis fort longtemps, et que toutes les expériences les plus récentes et les plus importantes ont été exécutées en se servant des procédés de recherche les plus exacts, de celui, par exemple, de M. Delioux, ou de celui de la commission de la Société d'hydrologie ; de tous les procédés enfin qu'il a plu aux partisans de l'absorption d'imposer à leurs adversaires.

Il en est un seul que ces derniers se sont refusés à employer ; c'est le procédé employé par Willemin dans une de ses expériences, et qui consiste à soumettre à l'action de la pile le résidu de l'évaporation de l'urine des vingt-quatre heures, mis en contact avec une ou deux gouttes d'eau amidonnée. La Commission de la Société d'hydrologie a, avec raison, repoussé l'emploi de ce procédé, avec lequel on retrouverait ainsi de l'iode, 9 fois sur 10 dans l'urine parfaitement normale.

B. Durée insuffisante de l'application externe de la substance dissoute. — Il faut reconnaître que, s'il est un reproche mal fondé à l'adresse des expériences des adversaires de l'absorption par la peau, c'est celui qui consiste à refuser à leurs expériences une durée suffisamment probante. Tandis, en effet, que leurs détracteurs prétendent retrouver dans l'urine et les diverses humeurs, les substances dissoutes dans l'eau et appliquées sur le tégument externe durant une heure ou deux, trois heures au plus, nous voyons que la durée moyenne des expériences à résultat négatif est de trois heures environ ; que cette durée a été souvent beaucoup plus considérable, a atteint nombre de fois douze et quinze heures, et a pu même, dans les récentes expériences du célèbre professeur de Vienne, aller

jusqu'à trente-six, quarante-huit et même soixante-douze heures.

Quelques chiffres, tirés de l'exposé des expériences les plus remarquables faites de part et d'autre sur notre sujet, suffiront à établir d'une manière frappante la vérité de ce que nous avançons. Ainsi, parmi les partisans de l'absorption, Westrumb donne à ses expériences une durée moyenne d'une heure et demie à une heure trois quarts ; M. le D^r Le Bret, de quarante minutes à peine ; M. Ossian Henry, d'une demi-heure à une heure au plus ; M. Wilbermin, d'une heure à deux heures ; M. Hoffmann d'une heure à une heure et demie. — Au contraire, si nous examinons au point de vue de la durée les expériences à résultat négatif, nous trouvons, pour celles de M. Hébert, une durée moyenne de deux à trois heures ; pour celles de M. Durian, deux à trois heures également ; pour celles de M. Roussin, quatre à cinq heures ; pour celles de M. Kletzinsky, quatre heures environ ; enfin, pour celles de la Commission de la Société d'hydrologie, trois heures au moins. De tels chiffres suffisent pour écarter immédiatement toute objection de durée trop courte.

c. Quantité, ou trop forte, ou trop faible, de la substance dissoute. — La proportion de la substance en solution doit être assez forte ; car, ainsi que le font remarquer les partisans de l'absorption, la couche d'eau excessivement mince qui se trouve en rapport dans le bain avec la surface tégumentaire, représente un très-petit volume, et il faut en conséquence que cette faible couche d'eau soit chargée d'une quantité d'autant plus considérable de la substance, pour que l'absorption ait lieu dans des limites appréciables. Ceci est très-logique ; les adversaires de l'absorption par la peau n'ont fait aucune difficulté pour le reconnaître et pour soumettre leurs expériences à cette condition de concentration convenable de la dissolution employée.

Aussi, voyons-nous Homollé, Murray Thompson, M. Rousin, ne jamais employer moins de 100, 200 et même 500 grammes d'iodure de potassium pour un grand bain, ou 250 grammes environ de ferro-cyanure de potassium, ou 1,000 et 1,500 grammes de chlorure de sodium ou de sulfates alcalins.

On le voit, les partisans de l'absorption par la peau ne sauraient en aucune manière avoir recours à cet argument d'une trop faible quantité de sel dissous; puisque, dans la plupart des expériences de leurs adversaires, nous trouvons employée une proportion de la substance plus forte, beaucoup plus forte même que dans leurs propres expériences positives.

On abandonna donc assez vite ce mode d'objection; mais, à force de s'ingénier quand même à trouver quelque cause d'erreur à des résultats aussi contrariaints pour leur manière de voir, quelques auteurs, à la tête desquels M. Ossian Henry, en arrivèrent à émettre l'objection suivante: on a eu tort de voir dans la grande concentration de la solution employée une condition favorable à l'accomplissement de la fonction d'absorption par la peau; il y a au contraire un degré de concentration maximum relativement assez modéré, et, passé lequel, plus on concentre la solution, moins il y a absorption. Sur quoi pouvait bien être fondée une pareille idée théorique? Non pas sur la logique, puisque c'est un principe parfaitement démontré de l'absorption en général, que la facilité et la rapidité d'absorption d'une substance dissoute croît en raison directe de la proportion de la substance en dissolution. Mais, M. Ossian Henry prétendait s'appuyer sur des expériences; il fallut lui répondre par d'autres expériences: celles de Réveil, de Murray Thompson, de la Société d'hydrologie démontrèrent bien vite que, ici comme toujours, l'expérimentation ne pouvait être en désaccord avec la logique, et que l'absorption par la peau, qui ne se fai-

sait pas avec les solutions les plus concentrées, n'avaient pas lieu davantage avec des solutions moins fortes.

d. *Degré trop élevé ou trop faible de la température à laquelle a été appliquée la substance.* — Nous ne croyons pas que ce dernier groupe d'objections résiste plus longtemps à l'examen que les trois premiers que nous venons de discuter.

Nous avons déjà parlé, à propos de la méthode des pesées, du fameux degré isotherme de Kuhn de Niderbroon. Ce degré serait, d'après cet auteur, sensiblement correspondant au degré de température normal du corps, c'est-à-dire de 37° à 38°. Plongé dans un bain à cette température le corps n'augmenterait ni ne diminuerait de poids. Nous avons vu aussi que ce degré isotherme, admis par quelques-uns, était nié par d'autres, ou accepté encore par un plus grand nombre avec certaines réserves variant avec chaque auteur.

Au milieu du chaos qui règne autour de cette question du degré isotherme, un fait domine cependant assez incontestablement : les partisans de l'absorption, tant qu'il ne s'agit que de la méthode des pesées, semblent à peu près d'accord pour admettre que, au-dessus de ce degré, à partir de 40° à 45° environ, le corps n'augmente plus de poids dans le bain, et que l'absorption n'a plus lieu alors dans tous les cas. Eh bien, ce semblant d'accord n'existe même plus lorsqu'il s'agit de démontrer, par la méthode des réactions chimiques et fonctionnelles, l'absorption par la peau des substances dissoutes dans l'eau. Ainsi, tandis que M. Ossian Henry fixe de 18° à 25° le maximum de rapidité de cette absorption, et reproche, fort injustement, du reste, à ses adversaires, de n'avoir pas opéré à cette température, mais bien à des températures trop fortes, nous voyons en même temps, dans un tout récent ouvrage, M. le Dr Brémond nier cette absorption aux températures nor-

males de 20° à 40°, mais déclarer que cette absorption devient possible du moment que la température du bain dépasse celle du corps. M. Hébert, dit-il, s'est plongé dans des bains chargés de substance toxique, mais à une température de moins de 40°; il ne l'eût pas fait à une plus haute température. M. Brémond se trompe : M. Hébert, et, après lui, M. Scoutteten et plusieurs autres expérimentateurs l'ont fait, et l'ont fait impunément.

L'absorption n'a donc pas plus lieu après 40° et 45° qu'elle n'a lieu avant, à 15°, 18°, 25°, et il est réellement étonnant de voir des auteurs aussi remarquables que MM. Brémond, Ossian Henry, Kuln, en arriver à poser de pareilles objections, alors qu'il leur eût suffi de jeter les yeux sur l'ensemble des expériences de leurs adversaires pour voir que, dans la masse de celles-ci, il n'est pour ainsi dire pas un degré de température, depuis 10° jusqu'à 45° et 50°, qui n'ait été plusieurs fois expérimenté, et par différents auteurs.

§ 3. *Considérations générales sur les expériences à résultat positif.*

Il nous reste maintenant à faire pour les expériences à résultat positif ce que nous venons de faire pour les autres dans le paragraphe précédent. Nous avons dit que diverses causes d'erreur avaient toujours plus ou moins entaché toutes ces expériences, qu'il n'en était du moins pas une dans les conditions d'exécution fussent complètement à l'abri de toutes ces causes d'erreur sans exception. Ces causes d'erreur, nous les avons formulées en les rattachant à cinq chefs principaux. La discussion de chacun de ces chefs va nous fournir matière à un sous-paragraphe.

a. *Non-intégrité absolue de l'épiderme ou de sa couche sébacée.* — Il est singulier de voir combien cette première

cause d'erreur, d'une importance pourtant si manifeste et si compréhensible, peut être souvent invoquée contre les résultats positifs obtenus par les partisans de l'absorption. La plupart, en effet, des auteurs de ces expériences positives, avant de les exposer, ne prennent presque jamais le soin de mentionner d'une manière formelle l'état d'intégrité absolu de l'épiderme et de sa couche sébacée, laquelle fait partie intime de sa constitution normale.

Il n'y a là, sans doute, de la part de ces auteurs, qu'un sous-entendu; mais nous n'hésitons pas à dire que ce sous-entendu est regrettable, et qu'il laisse certainement prise jusqu'à un certain point à l'objection qui nous occupe. C'est que ce n'est point chose de minime importance, en effet, et que l'on puisse se passer de mentionner, qu'un examen aussi long et aussi minutieux; car cet examen doit porter sur toute la surface de la membrane tégumentaire, rechercher sur cette surface, si étendue, si anfractueuse, et voilée par endroits d'une couche de poils assez épaisse, y rechercher, disons-nous, la moindre solution de continuité, éraillure, écorchure, fendille, etc. Mais ce n'est pas tout: cet examen doit encore porter sur les diverses traces d'affections cutanées qui peuvent exister, affections dont un certain nombre peuvent favoriser l'absorption par la peau, soit en attaquant, en désagrégeant sur certains points l'épiderme, soit en suspendant, sur ces mêmes points, la sécrétion de l'enduit sébacé.

La meilleure preuve que la non-intégrité absolue de l'épiderme est une cause d'erreur bien plus fréquente qu'on ne le croit dans les expériences, c'est que, dans presque tous les cas signalés d'empoisonnement par des applications externes de solutions aqueuses, cette non-intégrité a pu être invoquée d'une manière évidente. Et il est probable que bien des fois elle aurait pu être invoquée aussi lorsqu'il s'est agi d'expériences, si l'on avait pu visiter presque immédiatement le sujet mis en expérience, et con-

trôler d'une manière minutieuse l'état d'intégrité de son épiderme.

Ainsi, dans un fait rapporté par M. le D^r Dupuy, de Frenelle, il s'agissait d'une jeune dame de 26 ans, qui, à la suite d'un grand bain avec 12 grammes d'arséniate de soude, aurait éprouvé des symptômes d'intoxication ; mais, M. Scoutteten, ayant visité avec le plus grand soin la malade, démontra qu'elle avait sur le dos des taches de lèpre vulgaire, sèche, affection qui, en détruisant la matière sébacée, rendait la peau sèche et pouvait permettre l'absorption. Dans un autre cas rapporté à la Société médico-pratique de Paris par le D^r F. Martin, dans lequel il s'agissait d'un commencement d'intoxication provoqué par l'application sur les reins de flanelles imbibées d'une solution de tabac, M. F. Martin, interpellé à ce sujet par M. Perrin, dut avouer qu'il n'avait pas constaté préalablement l'intégrité de l'épiderme de sa malade.

Ajoutons enfin que, dans presque tous les autres faits de même ordre qui ont été signalés, l'application externe de la substance toxique en question avait été précédée de l'application, soit de substances irritantes et destructives de l'épiderme, comme la teinture d'iode, par exemple, soit de substances qui, comme l'alcool ou l'éther, pouvaient dissoudre la couche sébacée, et, par là, détruire l'intégrité normale de l'épiderme.

En résumé, cette condition d'intégrité absolue de l'épiderme et de sa couche sébacée est, bien que la plus simple et la plus évidente, une de celles qui sont le plus souvent violées, parce que, d'une part, son évidence et sa simplicité même font qu'on ne s'en préoccupe pas et qu'on l'oublie, et parce que, d'autre part, elle exige un examen beaucoup plus sérieux qu'on ne le croit. Sur ce dernier point, nous recommanderons d'une manière toute spéciale l'examen de la plante des pieds, où l'on trouve très-fréquemment, surtout au niveau de la base des orteils, des

fendilles peu apparentes, mais excessivement profondes; il en est de même de l'examen du scrotum, qui est souvent le siège d'éraillures assez nombreuses et fort peu visibles.

b. *Existence normale, dans les humeurs, avant l'expérience, de la substance qui y a été ensuite reconnue.* — Nous n'avons prétendu viser, dans ce sous-paragraphe, qu'une seule substance; il aurait donc, en réalité, assez peu de raison d'être, si cette substance n'était pas l'iodure de potassium, la seule, en effet, que l'on puisse parfois retrouver dans l'urine à l'état normal, et en quantité appréciable. Mais l'iodure de potassium, tant à cause de son peu de volatilité, de sa grande solubilité dans l'eau qu'à cause de la facilité de sa recherche, est, de toutes les substances employées dans les expériences sur l'absorption par la peau, celle dont on fait le plus grand usage; on peut même affirmer qu'il est, à lui seul, employé dans un plus grand nombre de cas que toutes les autres substances ensemble. En second lieu, c'est un fait bien remarquable, que presque toutes les expériences qui ont donné des résultats nettement positifs avaient été faites avec ce sel, tandis que presque toujours, dans les mains mêmes des partisans de l'absorption, les autres substances, telles que le ferro-cyanure de potassium, le chlorure de sodium, l'arséniate de soude, les sulfates alcalins, etc., ont donné des résultats négatifs; c'est ainsi que M. le professeur Gubler, M. Ossian Henry, après être parvenus à retrouver dans l'urine l'iode de l'iodure de potassium, n'ont pu parvenir à y retrouver, le premier, de traces d'arsenic après des bains chargés d'arséniate de soude; le second, de traces de ferro-cyanure ou de chromates, à la suite de bains avec le ferro-cyanure de potassium et le bichromate de potasse. N'y a-t-il pas, entre ces faits, une singulière coïncidence, qui

justifie la discussion un peu étendue à laquelle nous nous livrons dans ce paragraphe ?

Le premier qui attira de ce côté l'attention des physiologistes fut M. Barthélemy. On sait que M. Barthélemy fut l'un des collaborateurs de M. Willemin dans la longue série d'expériences entreprises à Strasbourg par ce savant physiologiste ; on sait aussi que ces expériences convainquirent si peu M. Barthélemy que celui-ci, dans sa thèse inaugurale, s'inscrivit complètement en faux contre les conclusions de M. Willemin, et conclut précisément, de ces mêmes expériences, à la non-absorption de la peau. Or, deux faits surtout avaient frappé M. Barthélemy : d'une part, le petit nombre relatif des expériences dans lesquelles son collaborateur avait obtenu, avec l'iodure de potassium, des résultats positifs ; et, d'autre part, la très-faible coloration violette qui, dans ces quelques cas, avait démontré la présence de l'iode dans l'urine.

C'est alors que lui vint à l'esprit l'idée de rechercher si l'on n'obtiendrait pas quelquefois cette même coloration très-faible en agissant sur de l'urine normale. Il analysa donc, à ce point de vue, et durant un certain nombre de jours, l'urine des vingt-quatre heures de plusieurs de ses camarades et la sienne propre, et il vit en effet que, dans un peu plus du dixième des cas, l'analyse lui démontra la présence de l'iode dans l'urine normale. M. Barthélemy voulut aller plus loin, et tâcha de se rendre compte des conditions spéciales de cette présence intermittente et assez rare de l'iode dans l'urine normale. De ces recherches, il crut pouvoir conclure, mais avec de grandes réserves, que la nature de l'alimentation jouait, dans le phénomène en question, le rôle le plus considérable ; que, par exemple, l'ingestion d'une certaine quantité de marée, d'aliments végétaux spéciaux, pouvait introduire une quantité d'iode suffisante pour que celui-ci pût être décelé dans les urines.

Nous avons nous-même entrepris dans ce sens quelques expériences que nous allons rapidement exposer.

Voici d'abord les conditions qui ont présidé à leur exécution : dans l'espace d'un mois environ, nous avons vingt fois analysé, au point de vue de l'iodure de potassium qui pouvait y être contenu, notre propre urine et celle d'une autre personne. La quantité d'urine sur laquelle nous avons opéré était celle épanchée dans les vingt-quatre heures, soit 1,500 ou 2,000 grammes pour chacun de nous. La recherche a été faite chaque fois d'après le procédé que nous avons trouvé le plus rigoureux, celui qu'a employé, dans l'étude de la question, la commission de la Société d'hydrologie, et qui se résume en ceci : l'urine est évaporée à sec après addition de 5 à 6 décigrammes de potasse caustique ; on calcine ensuite lentement, au rouge sombre, le résidu, jusqu'à cessation absolue du dégagement de toute vapeur et de toute odeur ; le résidu charbonneux ainsi obtenu est épuisé par l'alcool à 90°, et l'on évapore de nouveau le liquide ; on ajoute enfin successivement quelques gouttes d'empois très-clair, une goutte de solution au vingtième d'azotite de potasse, et une ou deux gouttes d'acide nitrique fumant. Ce procédé, très-délicat, permet de déceler la présence de quantités d'iode presque infinitésimales.

De ces 40 recherches, ainsi exécutées, 5 nous ont donné des résultats positifs : c'est-à-dire que 5 fois nous avons obtenu la réaction caractéristique de l'iode, c'est-à-dire une coloration violette, coloration très-légère, il est vrai, mais cependant parfaitement appréciable. Nous avons en même temps cherché à vérifier les assertions de M. Barthélemy, touchant l'influence du genre d'alimentation sur la production si variable, si inconstante du phénomène. Mais nous devons avouer que, de l'examen le plus minutieux des conditions spéciales dans lesquelles ont été exécutées nos expériences, nous n'avons pu rien déduire qui

vînt confirmer les affirmations, ou plutôt les indications de cet auteur. En somme, nous ne pouvons, d'après cet examen, hasarder même la moindre supposition sur les causes qui peuvent avoir amené parfois cet iode dans l'urine normale; nous croyons cependant qu'une série d'expériences plus longue et plus suivie confirmerait sans doute l'opinion, du reste fort rationnelle, émise par M. Barthélemy.

A côté de ce fait unique de la présence accidentelle de l'iode dans l'urine normale, fait auquel l'usage constant de cette substance dans les expériences donne une réelle importance, nous en placerons un second, qui s'en rapproche sous le point de vue des résultats expérimentaux obtenus, et qui, bien que d'une importance relativement moindre, mérite cependant d'être signalé. Ce second fait a rapport à l'emploi de la rhubarbe comme substance absorbée par la peau.

On sait que la rhubarbe a été, après l'iodure de potassium, une des substances les plus employées par Westrumb dans ses fameuses expériences. Depuis Westrumb, elle a été souvent mise en usage par la plupart des expérimentateurs, et a constamment, ou à peu près constamment, donné des résultats positifs. Or, M. Hébert s'étant mis à répéter les expériences de Westrumb, et ayant vu échouer radicalement toutes ces expériences, sauf celles entreprises avec la rhubarbe, il lui vint à l'esprit de se demander si cette étonnante exception ne tenait pas à ce que la réaction, donnée jusque-là comme caractéristique de la matière colorante de la rhubarbe, pouvait avoir lieu parfois indépendamment du concours de cette substance colorante.

M. Hébert répéta donc sur l'urine normale, sur celle d'avant l'expérience, les opérations chimiques qui, d'après les auteurs, démontraient après l'expérience la présence de la matière colorante de la rhubarbe dans l'urine. Ayant donc traité par une solution de potasse caustique les

urines d'avant le bain, il vit qu'il obtenait, par ce procédé, une coloration brunâtre tout à fait semblable à celle qu'il avait obtenue après le bain chargé de rhubarbe. Cette simple expérience, si facile à répéter, donne constamment ce résultat ; pour nous, nous l'avons vérifiée à diverses reprises et, chaque fois, nous avons obtenu la coloration brunâtre donnée si longtemps comme caractéristique de la présence de la rhubarbe. A quoi peut être due alors cette coloration ? Nous ne l'avons trouvé indiqué nulle part, et nous n'avons pas eu le temps d'entreprendre à ce sujet de recherches spéciales ; mais, le fait évident qui s'en dégage néanmoins, c'est que la rhubarbe doit être exclue du champ expérimental de la question, et que les expériences relativement nombreuses où avaient été obtenus, grâce à son emploi, des résultats positifs, doivent être regardées comme nulles et non avenues.

c. *Absorption possible par les muqueuses glando-préputiale et anale.* — L'absorption possible par les muqueuses glando-préputiale et anale a, de tout temps, justement préoccupé les physiologistes comme une cause d'erreur à éviter dans les expériences qu'ils entreprenaient sur l'absorption par la peau. Rendons cette justice aux partisans de l'absorption, que le plus grand nombre d'entre eux a reconnu, et signalé même l'importance de ce fait, et qu'il a presque constamment cherché à se mettre à l'abri de cette cause d'erreur, à l'aide de certaines précautions aussi efficaces qu'il a été en son pouvoir. Ainsi, sans parler de la mesure radicale qui a consisté à soustraire d'une manière absolue le gland et l'anus au contact du liquide, en ne faisant prendre aux sujets en expérience que des bains de jambes et de cuisses, ou des bains de bras, beaucoup ont eu la précaution d'enduire préalablement les muqueuses de ces parties d'une couche très-épaisse de matière grasse, ou, faire mieux encore en enveloppant soigneu-

sement le gland à l'aide de bandelettes de baudruche trempées dans l'huile.

La discussion à laquelle nous allons nous livrer dans ce paragraphe aurait donc peu de raison d'être si quelques expérimentateurs, M. Dupuy (de Frenelle) entre autres, n'avaient prétendu contester la possibilité d'absorption par cette voie. « La part d'absorption imputable à la muqueuse glando-préputiale, dit en effet cet auteur dans une lettre publiée en février 1869 dans la *Gazette des Hôpitaux*, n'entre que pour bien peu en ligne de compte : le prépuce, en recouvrant le gland, l'isole du liquide; nulle région n'est aussi constamment enduite de sécrétion graisseuse sébacée. » M. Dupuy a en partie raison, mais il oublie que cette disposition anatomique du prépuce, sur laquelle il insiste, que la présence à la surface de celui-ci d'une couche sébacée protectrice n'existe pas chez tous les sujets, d'une manière constante, et que, la première de ces conditions manquant, la seconde fait aussi habituellement défaut.

Et en effet, chez un assez grand nombre de sujets, chez la moitié d'entre eux environ, on ne trouve pas le prépuce assez long pour recouvrir d'une manière plus ou moins complète le gland, ce dont parle M. Dupuy. Chez ces sujets, il existe une tout autre disposition anatomique du prépuce, lequel est très-court et découvre entièrement le gland; et alors, presque toujours, la région est dépourvue d'une manière absolue de toute couche protectrice d'enduit sébacé. Nous savons bien que, dans ce cas, par suite des continuels frottements auxquels cette disposition spéciale expose le gland dans la marche, la muqueuse préputiale s'épaissit peu à peu, se tanne en quelque sorte, et finit par prendre des caractères assez semblables à ceux de la peau. Mais il est incontestable qu'il y a toujours une extrême différence entre cet état particulier de la muqueuse, si prononcé qu'il puisse être, et celui de la peau recouverte de son épiderme; et que, par conséquent, il

serait téméraire, sur cette simple analogie, de conclure formellement à la non-possibilité de l'absorption glando-préputiale.

Voici quelques expériences toutes personnelles avec l'aide desquelles nous croyons être parvenu à démontrer, d'une manière fort nette, la possibilité de cette absorption, et à préciser même jusqu'à un certain point les conditions anatomiques spéciales dans lesquelles elle s'effectue. Ces expériences ont été exécutées sur nous-même, et sur quatre autres personnes qui ont bien voulu nous prêter leur concours. Le nombre des sujets mis en expérience a donc été peu considérable, il est vrai; nous regrettons que la faiblesse de nos ressources expérimentales ne nous ait pas permis d'opérer sur une plus vaste échelle; nous n'avons pu que nous efforcer de suppléer au nombre par la qualité des expériences.

L'ensemble de notre expérimentation comprend deux séries d'opérations différentes :

Première série. — Un premier jour, chacun des sujets en expérience s'est plongé dans un grand bain composé de : eau, 200 litres, et iodure de potassium, 200 grammes, et à une température de 30° à 35°.

La durée de ce bain a été de une heure et demie à deux heures environ.

L'urine de chacun des sujets avait été recueillie et analysée avant l'entrée dans le bain, de manière à nous assurer préalablement qu'il ne préexistait pas d'iodure de potassium dans leur urine normale.

De plus, nous avons eu le soin d'entourer le gland et le prépuce de chacun d'eux avec de petites bandelettes de baudruche trempées dans l'huile.

Les urines des vingt-quatre heures de chacun de ces sujets ont été recueillies et analysées d'après le procédé de la commission de la Société d'hydrologie, procédé très-

précis, et que nous avons déjà indiqué dans le précédent paragraphe en exposant nos premières expériences.

Ces expériences, répétées trois fois sur chacun de nos quatre collaborateurs, et sept fois sur nous-même, nous ont fourni un total de 19 expériences.

Ces 19 expériences nous ont toutes donné un résultat négatif.

Seconde série. — Chacun de nos collaborateurs a pris, le lendemain du jour du grand bain, et dans des conditions identiques, un bain de siège avec eau 40 lit. et iodure de potassium 40 grammes.

Nous avons seulement négligé d'entourer le gland de baudruche huilée, comme nous l'avions fait dans l'expérience précédente.

Nous avons répété sept fois la même expérience sur nous-même.

Sur ces 19 nouvelles expériences, 10 avaient rapport à des sujets à prépuce très-court découvrant complètement le gland, et 9 à des sujets chez lesquels cette région se trouvait dans des conditions anatomiques inverses. Ces 9 dernières ont toutes donné des résultats négatifs; sur les 10 autres, 3 nous ont permis de déceler manifestement la présence de l'iode dans l'urine. C'est-à-dire que, chez les sujets à prépuce très-court, nous avons démontré qu'il y avait eu, 3 fois sur 10, absorption par la muqueuse glando-préputiale.

Conclusions. — De cette double série d'expériences, nous croyons pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1° L'absorption par la muqueuse glando-préputiale est sensible, et a pu être fréquemment une cause d'erreur dans les expériences où les physiologistes ne se sont point suffisamment mis en garde contre elle.

2° Cette absorption ne se fait pas chez les sujets dont le prépuce, très-long, recouvre complètement le gland, et

est toujours recouvert d'une couche considérable d'enduit sébacé.

3° L'absorption par la muqueuse anale, si elle existe, est du moins si faible qu'elle est absolument inappréciable.

Ces conclusions ne sont point neuves, à la vérité; dès longtemps elles avaient été tout au moins prévues par le raisonnement physiologique; mais c'est la première fois, croyons-nous, qu'elles sont vérifiées par l'expérience, expérience à laquelle on peut seulement reprocher l'étroitesse de son cadre. Il n'a malheureusement pas dépendu de nous qu'il en fût autrement.

d. *Essuiement imparfait du corps à la sortie du bain.* — Nous arrivons ici à un fait d'une importance capitale, celui de la pénétration à travers la peau des substances abandonnées à l'état solide à sa surface par l'évaporation de l'eau qu'elles tenaient en dissolution. C'est à M. le D^r Deschamps, d'Avallon, que revient l'honneur d'avoir le premier attiré de ce côté l'attention des expérimentateurs, dans une note présentée à l'Académie des sciences dans le courant du mois de septembre 1863, et dont voici les conclusions: la quantité d'un agent médicamenteux qui pénètre dans l'économie après une série de bains est indépendante de l'action des bains: l'absorption n'a lieu que secondairement, et ne s'effectue qu'à l'aide des sels qui restent à la surface de la peau.

Mais c'est à M. le D^r Roussin que l'on doit d'avoir démontré expérimentalement, de la manière la plus complète, le fait signalé par M. Deschamps, et fait voir combien l'essuiement imparfait du corps à la sortie du bain pouvait être, par ce fait même, une cause puissante d'erreur dans les résultats positifs de certaines expériences sur l'absorption par la peau. Les belles et consciencieuses expériences de M. Roussin sont trop connues pour que nous croyions nécessaire d'exposer ici la longue série de ces recherches

si fécondes, ainsi que nous le verrons, en résultats touchant à presque tous les divers points du problème de l'absorption cutanée; nous nous contentons donc de renvoyer nos lecteurs au volume de l'*Union médicale* de septembre 1867.

Nous ne pouvons cependant nous dispenser de reproduire les termes dans lesquels M. Roussin a formulé les conclusions tirées de ses expériences: « Tant que l'épiderme, dit cet auteur, est en contact avec la solution, aucune absorption ne peut être constatée, elle ne commence qu'au moment où, l'eau étant évaporée, la substance dissoute se trouve en contact avec la peau à l'état solide, et très-divisé. La peau humaine, revêtue de son épiderme, ne peut être mouillée par l'eau. Une matière très-divisée répandue à sa surface est absorbée parce qu'elle pénètre les tubes capillaires de la peau à la faveur de l'enduit gras qui la lubrifie. » On le voit, ces conclusions résolvent en même temps, d'une manière fort logique et fort acceptable, le problème de l'absorption cutanée des parties solides, contrairement à la théorie émise par M. Crocq, de Bruxelles. D'après cet auteur, l'absorption se ferait principalement par les lymphatiques, et par une pénétration mécanique de ces corps solides à travers les trames du tissu cutané.

Les expériences de Roussin furent reprises, et exécutées d'un bout à l'autre par la Commission de la Société d'hydrologie; cette commission, composée des hommes les plus éminents, MM. Bourdon, Desnos, Grandeau, Lecomte, Moutard-Martin et Réveil, fut unanime pour déclarer que les résultats obtenus par M. Roussin étaient parfaitement exacts. Quelque temps après, M. le Dr Froment, dans une thèse justement estimée (Paris, 1870), répéta de nouveau ces expériences, en y ajoutant quelques expériences originales dirigées dans le même sens; les résultats qu'il obtint lui firent tirer des conclusions analogues à celles de M. Roussin; il crut seulement y pouvoir ajouter celle-ci, que... :

c'est par les glandes sébacées que se fait l'absorption, à l'exclusion des autres organes de la peau.

Nous avons exécuté aussi quelques expériences, dans le but de nous rendre compte de la facilité avec laquelle peut s'opérer, dans ce cas spécial, l'absorption des substances déposées par l'évaporation du liquide à la surface de la peau.

1° Nous avons pris, un premier jour, un grand bain de trois heures de durée avec eau 200 litres, et iodure de potassium 200 gr., et à la température moyenne de 30° à 35°.

Nous avons pris toutes les précautions nécessaires pour éviter les causes d'erreur que nous avons signalées dans ce travail. La surface du corps a été, à la sortie du bain, essuyée immédiatement avec le plus grand soin, et après avoir été préalablement inondée d'un jet d'eau pure destinée à enlever tout vestige du sel.

Les urines des vingt-quatre heures, analysées toujours d'après le même procédé que dans nos deux autres séries d'expériences, ne contenaient pas la moindre trace d'iode.

2° Le lendemain, nous avons de nouveau, pris un grand bain, d'une durée d'un quart d'heure seulement, avec la même solution d'iodure de potassium, et à la même température.

Les mêmes précautions ont été prises contre toute cause d'erreur.

Seulement, à la sortie du bain, nous avons laissé évaporer peu à peu sur notre épiderme la petite quantité de solution qui s'y était attachée.

Notre urine, analysée une heure après le bain, ne contenait pas encore d'iodure de potassium ; analysée de nouveau deux heures après, elle en contenait une quantité très-faible, mais appréciable.

Nous avons fait ainsi huit analyses successives, dont les six premières, correspondant aux quarante-huit premières

heures après l'expérience, nous ont décelé la présence d'iode dans l'urine.

3° Un troisième grand bain, pris dans des conditions absolument analogues au second, nous a permis de constater des résultats absolument analogues.

4° Nous avons simplement lavé nos deux bras avec une solution d'iodure de potassium au 1/20 ; puis nous avons laissé sécher la solution sur notre peau. Une première analyse d'urine, faite deux heures après cette opération, ne nous a donné aucun résultat. Une seconde analyse, faite cinq heures après, nous a démontré qu'il y avait alors de l'iode dans les urines, en petite quantité ; et nous avons pu constater encore pendant près de deux jours la présence de ce métalloïde dans notre urine.

5° Ayant saupoudré nos épaules avec quelques grammes d'iodure de potassium réduit en poudre, nous avons repris les analyses de notre urine.

Ces analyses nous ont montré qu'il n'y avait d'iode dans les urines que cinq à six heures après, et que l'iode se retrouvait également pendant quarante-huit heures à peu près dans les urines.

On le voit, ces expériences sont une confirmation absolue de celle de M. Roussin ; si on les examine de près, on voit que l'absorption de l'iodure de potassium se fait assez lentement, puisque ce n'est que deux heures après, au plus tôt, que l'on peut retrouver l'iode dans l'urine, et que cette absorption se prolonge d'une manière assez continue durant environ deux jours. Ceci s'explique parfaitement : il faut un certain temps pour que l'enduit sébacé s'empare de la substance pulvérulente laissée par l'évaporation, et l'entraîne peu à peu par la voie des conduits des glandes sudoripares. Enfin, elles montrent que l'absorption est d'autant moins rapide que la substance solide déposée à la surface de l'épiderme est réduite en poudre moins ténue.

f. *Absorption de la substance par les voies pulmonaires.* —

Quoique moins important que celui dont la discussion vient de faire l'objet de notre précédent paragraphe, le fait de l'absorption par les voies pulmonaires mérite cependant d'être considéré et discuté avec soin. On sait, en effet, que la muqueuse pulmonaire est, de toutes, celle qui est douée de la plus grande énergie d'absorption. Tandis que, mise en contact avec la muqueuse stomacale, une substance dissoute dans l'eau ne se retrouve pas dans les humeurs que deux ou trois heures après; que cette même substance, placée sur le derme dénudé, ne s'y retrouve qu'au bout d'une heure au moins; cette même substance, pénétrant par les voies pulmonaires, peut être décelée dans l'urine ou la salive au bout d'un quart d'heure à vingt minutes.

Le fait suivant peut, du reste, donner une idée de la puissance d'absorption dont est douée la muqueuse pulmonaire : M. Demarquay se livrait à des expériences sur l'absorption cutanée; il faisait des injections de teinture d'iode dans un manchon imperméable placé autour du genou d'un malade. Celui-ci, ayant uriné un quart d'heure à peine après l'injection faite, M. Demarquay eut l'idée de rechercher, à tout hasard, l'iode dans cette urine. Son étonnement fut grand lorsqu'il y constata, d'une manière indubitable, la présence de ce métalloïde. M. Demarquay ne s'en laissa point imposer par ce résultat, dont le premier tort était de trop prouver; il se dit avec raison qu'une absorption aussi rapide ne pouvait s'être produite par la peau à travers l'épiderme, et que l'absorption pulmonaire jouissait seule d'un tel degré de rapidité et d'énergie. Pour s'en assurer, il rechercha incontinent l'iode dans son urine propre, dans celle des deux aides qui l'assistaient et dans celle aussi du malade voisin de celui sur lequel il faisait son expérience. Toutes ces urines contenaient également une quantité notable d'iode, lequel avait été incon-

testablement introduit chez tous ses sujets par les voies pulmonaires.

Ce fait ne nous permet-il pas de nous rendre compte des résultats positifs obtenus par M. Gübler avec des injections analogues de teinture d'iode, alors que, dans toutes ses autres expériences, avec l'arséniade de soude, le savant professeur a toujours obtenu des résultats négatifs. La teinture d'iode étant, du reste, miscible à l'enduit gras sébacé, et, par suite, absorbable par les canaux des sudoripares et sébacés, cela suffirait à la rigueur pour expliquer l'absorption d'iode qui a eu lieu, mais nous croyons pourtant que celle par les voies pulmonaires doit entrer en ligne de compte.

Nous avons souvent entendu M. le professeur G. Sée insister dans sa clinique sur ce point de la très-grande énergie de l'absorption qui se fait par la voie pulmonaire. Pour lui, par exemple, il ne doute pas qu'une grande partie du succès des badigeonnages à la teinture d'iode, appliquées dans un grand nombre de maladies générales ou locales de nature spécifique, que ce succès, disons-nous, ne soit dû en grande partie à l'absorption d'iode qui se fait par les voies pulmonaires dans l'atmosphère iodée que l'on a ainsi établi, grâce à la volatilité de l'iode, autour du malade. De même, M. G. Sée ne considère pas comme la moindre condition d'un bon traitement anti-syphilitique le confinement du malade dans un petit espace d'air chargé des vapeurs mercurielles qui se répandent inévitablement par suite de l'emploi du traitement mercuriel. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il suffit de séjourner quelques instants dans une salle de vénériens où l'air n'a pas été renouvelé depuis quelque temps, pour que l'on puisse constater assez facilement la présence de ce métal dans les urines.

Nous nous rappelons avoir lu, au moment où nous commençons cette étude, dans l'ouvrage de l'un des pre-

miers auteurs qui ait écrit sur l'absorption cutanée, le récit de l'expérience suivante : prenant une pièce d'or dans une main, cet expérimentateur plongeait l'autre dans une cuve à mercure; au bout d'un temps relativement très-court, en moins d'une heure, il voyait blanchir la pièce d'or par suite de son amalgame avec une petite quantité de mercure. Il en concluait sans hésiter que le mercure avait été absorbé par la main plongée dans la cuve, s'était répandu dans toutes les parties du corps, et était venu se déposer sur la pièce d'or après un second passage, en sens inverse, à travers la peau; tout cela en moins d'une heure. Et comme preuve que le mercure avait bien suivi cette voie, il en démontrait également la présence dans son urine et dans sa salive.

La conclusion était tellement fantastique qu'elle nous empêcha de nous arrêter un seul instant sur l'expérience. Cependant lorsque nous en vîmes à étudier la question de l'absorption pulmonaire, cette expérience nous revint à la mémoire, et la grande énergie de cette absorption d'une part, et d'autre part la grande volatilité du mercure nous expliquèrent et la présence du mercure dans l'urine de cet expérimentateur, et le blanchiment de la pièce d'or. Ce fait nous montre donc encore d'une manière frappante combien il importe de se mettre complètement à l'abri de cette cause d'erreur.

Il est donc de toute nécessité de s'entourer de toutes les précautions possibles contre les chances si nombreuses d'absorption pulmonaire, surtout lorsque l'on expérimente avec des substances volatiles, et à une température assez élevée.

Un certain nombre d'auteurs prétendent s'être mis d'une manière absolue à l'abri de cette cause d'erreur en respirant, durant le bain, l'air du dehors, au moyen d'un tube de caoutchouc. M. Villemin, Bichat, M. Ossian Henry, ont usé de ce procédé, qui nous paraît tout à fait insuffisant.

Quelle que soit, en effet, la perfection de l'appareil que l'expérimentateur s'adapte sur la bouche et sur le nez pour opérer ce mode de respiration, nous croyons qu'il est bien difficile, impossible même, de le maintenir pendant des deux et trois heures si exactement qu'il ne puisse pénétrer aucun atôme de l'air de la chambre.

C'est là, par conséquent, une cause d'erreur dont il est très-malaisé de se mettre à l'abri d'une manière complète. Aussi conseillons-nous de laisser de côté ce système aussi ennuyeux et incommode que peu utile de respiration extérieure, de se borner à opérer, autant que possible, avec des substances très-peu volatiles, et à une assez basse température, en se bornant à recouvrir la baignoire d'une couverture, dans laquelle sera pratiquée une ouverture pour le passage de la tête, et la couverture étant serrée autour du cou par une bande élastique. Ces précautions seront d'ordinaire suffisantes pour empêcher toute absorption par les poumons, mais on fera toujours bien de s'assurer d'une manière formelle que cette absorption n'est pas appréciable, en faisant, immédiatement à la sortie du bain, une analyse de l'urine du sujet; si l'on y retrouve la substance, c'est qu'il y a eu absorption par la muqueuse pulmonaire, aucun autre genre d'absorption ne pouvant se déceler d'une manière aussi rapide.

Ici se termine l'étude critique que nous avons entreprise de la physiologie expérimentale de la question, et l'étude de cette question elle-même. Il ne nous reste plus qu'à en tirer les conclusions.

CONCLUSIONS.

I. — 1. De l'étude que nous avons faite de l'historique de la question, il résulte que l'absorption par la peau des substances dissoutes dans l'eau, autrefois admises sans conteste, est aujourd'hui niée par le plus grand nombre des physiologistes.

II. — 1. L'épiderme, par ses conditions anatomiques propres, par la disposition histologique de ses éléments, son épaisseur, son invascularité, oppose, par lui-même, une barrière presque infranchissable à l'accomplissement des phénomènes d'absorption.

2. La présence, à la surface de l'épiderme tout entier, d'une couche de vernis sébacé, couche sans cesse renouvelée, rend absolument impossible l'absorption par la peau de l'eau, et de toutes les substances qui peuvent y être dissoutes.

3. L'existence des glandes sudoripares, la disposition histologique spéciale de la membrane interne de ces glandes et de leur conduit rend possible l'absorption de toute substance miscible à la graisse de l'enduit sébacé, et, lorsque cet enduit a été enlevé, l'absorption de l'eau et des substances qu'elle tient en dissolution.

4. L'observation physiologique confirme les résultats précédents fournis par l'étude de l'anatomie et de la physiologie rationnelle.

III. — 1. La méthode des réactions chimiques et fonctionnelles est la seule méthode expérimentale qui ait donné, et qui puisse fournir à l'étude de la question des données sérieuses et indiscutables.

2. Le petit nombre des résultats favorables à l'absorp-

tion, obtenus par l'expérience, disparaissent complètement devant la quantité des résultats qui lui sont contraires.

3. Les résultats négatifs obtenus sont absolument inattaquables; nous avons réfuté toutes les objections faites aux expériences qui les ont fournies, objections de :

a. Imperfection du procédé de recherche employé.

b. Durée insuffisante de l'application externe de la substance.

c. Degré trop élevé ou trop faible de la température à laquelle a été faite l'application de la substance.

d. Proportion ou trop faible ou trop forte de la substance dissoute.

4. Les rares expériences qui ont donné des résultats positifs tombent toutes sous le coup de l'une au moins des objections suivantes :

a. L'épiderme du sujet en expérience n'était pas dans un état d'intégrité absolue.

b. La substance, décelée dans les humeurs après l'expérience, y préexistait d'une manière normale.

c. On ne s'était pas mis complètement à l'abri d'une absorption possible par la muqueuse glando-préputiale. (L'absorption par la muqueuse anale est nulle, ou du moins tout à fait inappréciable.)

d. Le corps n'avait pas été parfaitement essuyé à la sortie du bain.

f. Il a pu y avoir absorption par les voies pulmonaires.

5. L'expérimentation est donc d'accord avec le raisonnement et l'observation pour refuser à la peau, saine et recouverte de son épiderme, la faculté d'absorber les substances dissoutes dans l'eau.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- HAASE. De vasis cutis et intestinorum absorbentibus. Leipsig, 1787.
- CRUIKSHANK. WIL. Anatomie des vaisseaux absorbants (traduit par Radel). Paris, 1787.
- BUISSON. Thèse doctorat. Paris, an X.
- SAVARY. Thèse doctorat. Paris, an XIII.
- H. MATHIAS MARCARD. Des bains. Allemagne, 1801.
- LEDoux. Dissertat. s. absorpt., th. doct. Paris, 1803.
- VAN COOTH. Medic. extern. morborum intern.
- CHRESTIEN. De la méthode iatraleptique. Paris, 1803.
- OUDET. De l'absorption au point de vue..., th. doct., 1813.
- YOUNG. De cutis inhalatione. Edimbourg, 1813.
- PELLERIN. Quelques réflexions sur les organes de l'absorption. Th. doct. Paris, 1818.
- SÉGUIN. Expér. sur absorpt. cut. (Annal. chim. et physiq., tomes XC et XCI).
- J.-PL. ASTRUC. Th. doct. Montpellier, 1816.
- SACLIER et BRETONNEAU. Nouv. expér. sur applicat. ext. de certains médicaments (Mém. Soc. d'émulat., I, p. 522).
- DANGERFIELD. On cutaneous absorpt. Dissert. inaug. Philadelphie, 1805.
- FODERA. Arch. génér. de méd., t. II, 1823.
- LEBCHUCHNER. Arch. génér. de méd., t. VII, 1825.
- DILL. Expér. sur absorpt. cut. Nouvelle biblioth. médic., 1826.
- DELSEURES. Méthode iatraleptique., th. doct. Paris, 1820.
- COLLARD DE MARTIGNY. Rech. expér. et critiq. pour servir à l'hist. de l'abs. cut. Nouv. bibl. médic., t. I.
- SÉGALAS. Rapp. à l'Acad. s. les sc. expér. de Collard de Martigny. Arch. médic., 1826.
- BASIRE. Th. doctorat. Paris, 1835.
- NOSPER. Th. doctorat. Strasbourg, 1832.
- BERTHOLD. Muller's Archiv für Anatomie, 1838.
- J. CERBEL Th. doctorat, Des bains. Paris, 1837.
- WESTRUMB. Journal des progrès des sc. médicales, t. XI, 1825.
- LECANUT. Th. doctorat. Paris, 1838.
- Baudin.

- COMITÉ DE PHILADELPHIE. Exp. sur absorpt. cut. London medic. and physiological journal, 1832.
- KEISSER. Réseau lymphatique de la peau, th. doct. Paris, 1838.
- L. BATISSIER. Th. doctorat. Paris, 1842.
- NICOLAS HENRY. Th. doctorat. Strasbourg, 1843.
- MADDEN. An experimental inquiry on cutaneous absorption. Medico-chirurgic. review, XXIX, 1838.
- SALLES. Th. doct. Paris, 1844.
- FOUCART. Th. doct. Paris, 1844.
- LEMOINE. Importance des fonct. de la peau, th. doct. Paris, 1846.
- LALAUZ. Th. doctorat. Paris, 1842.
- HOMOLLE. Expér. sur absorp. cut. Un. médic., t. VII, 1853.
- BERNE. Du syst. cutané, th. doctorat. Paris, 1854.
- BERNARD. Expér. sur absorpt. cut. Un. médic. 1854, et 1854.
- THOULOZE. Structure de la peau, th. doct. Paris, 1851.
- FUNKE. Ueber das Epithelium die Darmotten (Zeitschrift de Subold et Koelliker), 1855.
- + OSSIAN HENRY. Essai sur l'emploi des bains, th. doct. Paris, 1855.
- KOELLIKER. Éléments d'histologie (traduct.). Paris, 1856.
- BRAUNE. De cutis facultate iodum resorbendi. Leipsig, 1856.
- ROCHE. Lettres sur le choléra. Un. médic., t. VI, 1852.
- DURIAU. Arch. génér. de médecine. Février 1856.
- DURAND-FARDEL. De l'alcalisat. de l'urine ch. malade de Vichy. (Bullet. Acad. méd.) Paris, 1853.
- GILLEBERT D'HARCOURT. Rech. pouvant servir à l'hist. de la sueur. Lyon, 1853.
- POULET. Compt. rend. Acad. d. sc., t. VLII. 1856 et 1861.
- + HOFFMANN. 1855.
- HÉBERT. De l'absorpt. cutan. Th. doctor. Paris, 1861.
- HOMOLLE. 1862.
- MURRAY-THOMSON. Edinburgh medic. journal. Mai 1862.
- DEMARQUAY. De la glycérine. 1863.
- PARISOT. Rech. expér. s. absorp. p. tégum. ext. Cpt. R. Acad. sc. 1863.
- + KUHN DE NIEDERBROON. Revue d'hydrologie médicale. 1861.
- SICHEL. Un. médicale. Avril 1863.
- CL. BERNARD. Sur les effets des subst. toxiq. Leçons au Collège de France, Paris, 1857.
- + KUHN DE NIEDERBROON. Gazette hebdomad. de méd. Paris, 1858.
- ± FLURIN. De l'absorpt. cutan. Th. doctor. Paris, 1864.
- + DURAND-FARDEL. Gazette des eaux. Janv.-fév. 1863.

- ± DELORE. Cpt. R. Acad. d. sc. 1863.
± SEREYS. De l'absorpt. p. tégum. ext. Th. doctor. Paris, 1862.
— J. BARTHÉLEMY. » Th. doctor. Strasbourg, 1864.
— FROMENT. » (Gubler). Th. doctor. Paris, 1863.
— DESCHAMPS D'AVOLLON. Cpt. R. Acad. d. sc. Absorpt. d. médic. p. peau saine. 1863.
+ WILLEMIN. Arch. génér. de méd. Mai 1863, juill. 1864.
— DURIAU. Arch. génér. de méd., 5^e série. t. VII.
— MOUGEOT. Bullet. Soc. médic. scientif. de l'Aube. 1865.
— RÉVEIL. Rech. p. osmose et absorpt. p. tégum. ext. d. le bain. Paris, 1865.
GENNER. Empoisonn. par emplâtre de belladone. Arch. génér. 1858.
— W. ZUELZER. Ueber die Absorption durer die aussere Haut. Wiener medicinal. Halle, 1864.
— RÉVEIL. Rapp. à Soc. d'hydrolog. Rev. d'hydrolog. médic. 1853-64.
MARCHANT LÉON. Recherche sur l'act. thérapeutiq. des eaux minérales. Paris, 1832.
+ DUNCANS. Medica commentaria (sér. II, vol. 1, n° 6).
+ SEWAL. Meckel's Archiv. of Physiolog. (t. I, p. 151, et t. II, p. 146).
— KIMMER. Daas Soolbod Rhotenfels in Westphalen. Gottingen, 1859.
— BRAUNE. De cutis facultate iodum resorbendi. Lipsiæ, 1856.
GERDY. Rech. expériment. relat. à l'infl. des bains (Arch. gén. de méd, 1838).
SABATIN. De l'act. des eaux minérales. Paris, 1839.
CHENU. Essai pratiq. s. la thérapeut. des eaux minérales. Paris, 1841.
GUÉPIN (de Nantes). Gazette des Hôpitaux. Décembre 1856.
BERTRAND. Thèse de doctorat. Paris, 1828.
SUDRE. Dissert. s. les fonct. de la peau. Th. de doctorat. Montpellier. 1821.
AUBRY. Thèse de Strasbourg, t. II.
ROBIN. Journal de Brown-Séquart, 1861.
FREY. Traité d'histologie et d'histochimie. 1870.
ROUSSEL DE VAUZÈME. Annales des sciences naturelles, 2^e série. 1858.
CROCQ. Bullet. de l'Acad. de Bruxelles.
J. BÉCLARD. Rech. s. l'osmose. (Arch. gén. de méd., 1848).
+ TICHBERG et VIERORDT. Vierordt's Archiv., 1856.
— KLETZINSKY. Vienner medic. Wochenschrift.
— B. RITTER. Gazette des eaux. 1868.
— ORÉ. Gazette des eaux. Janvier 1868.
+ L. CHESNAIS (de Lohiac). Gazette des Hôpitaux. Février 1869.
— HÉBERT. Lettre à la Revue médicale. Février 1863.

- BESANÇON. Note à la Gazette des eaux. Août 1866.
 - ± BAUDOT. Des voies d'absorpt. Th. d'agrégation. Paris, 1866.
 - SCOUTTETEN. Acad. des sciences. Juin 1866.
 - SCOUTTETEN. De l'origine des act. électriques des eaux. Paris, 1866.
 - GRANDEAU. Lettre à la Soc. d'hydrolog. (Octobre 1869. — Gaz. des eaux.)
 - ± WUNDT. Traité de physiologie.
 - PERRIN. Union médicale, 1863. — Soc. de méd. pratiqu. de Paris.
 - ROUSSIN. Rech. expériment. — Union médic. Septembre 1867.
 - ± LONGET. Traité de physiologie.
 - LAURÈS et ROUSSIN. Rech. expériment. — Gaz. des eaux. Mai 1867.
 - Rapport à la Société d'hydrologie. 1870. Ann. de la Société d'hydrologie.
 - LAURÈS. Mémoire à la Soc. d'hydrologie. Décembre 1866.
 - + COUSTALI DE LARROQUE. Ann. de la Soc. d'hydrologie. Janvier 1867.
 - ± BÉMOND. Du bain de vapeurs médicamenteux. Janvier 1870.
 - CURRIE. Medical reports. Chap. XIX.
-

QUESTIONS

SUR LES DIVERSES BRANCHES DES SCIENCES MÉDICALES

Anatomie et histologie normales. — Articulation coxo-fémorale.

Physiologie. — De la faim et de la soif.

Physique. — Electroscope et machines électriques.

Chimie. — Des oxydes de fer, de zinc et de manganèse; leur préparation ; caractères distinctifs de leur dissolution .

Histoire naturelle. — Des polypiers ; caractères généraux, classification des éponges et des coraux ; leurs usages en médecine.

Pathologie externe. — De l'angioleucite.

Pathologie interne. — Du rhumatisme cérébral.

Pathologie générale. — Des rechutes.

Anatomie et histologie pathologiques. — Etude anatomique des lésions attribuées à la syphilis.

Médecine opératoire. — Résection de l'épaule.

Pharmacologie. — Des extraits. Qu'entend-on par extraits aqueux dépurés et non dépurés, étherés, etc. ; quels sont les différents modes des opérations employées pour les obtenir ; quelles sont les expressions employées pour indiquer leur con-

sistance, les altérations qu'ils peuvent subir et les moyens à employer pour les prévenir ?

Thérapeutique. — De l'emploi des applications topiques.

Hygiène. — Du choix d'une nourrice.

Médecine légale. — Caractères distinctifs des cheveux et des poils de l'homme pris dans diverses régions du corps ; distinguer ceux-ci de ceux qui appartiennent à divers animaux.

Accouchements. — De l'œdème qui complique la grossesse ; sa valeur différente suivant son siège.

Vu, bon à imprimer :

Le Président, GUBLER.

Permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
A. MOURIER.

